



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Um cenário de estudos envolvendo o ensino de matemática através da resolução de
problemas em periódicos**

KAIQUE NASCIMENTO MARTINS

VALENÇA

2019

KAIQUE NASCIMENTO MARTINS

**UM CENÁRIO DE ESTUDOS ENVOLVENDO O ENSINO DE MATEMÁTICA
ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM PERIÓDICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia- *Campus* Valença como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Jamille Vilas Bôas

VALENÇA

2019

M 379 Martins, Kaio Nascimento

Um cenário de estudos envolvendo o ensino de matemática através da resolução de problemas em periódicos/ Kaique Nascimento Martins. – Valença- BA: IFBA, 2019. 61f.;il.

Orientadora: Profa Dra. Jamille Vilas Bôas

Trabalho de conclusão de curso (Graduação)- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Valença, 2019.

1. 1. Matemática- Resoluções de problemas 2. Matemática 3. Ensino da matemática I. Bôas, Jamille Vilas II. Título

CDD 23. ed. 510.07



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**UM CENÁRIO DE ESTUDOS ENVOLVENDO O ENSINO DE MATEMÁTICA
ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

KAIQUE NASCIMENTO MARTINS

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Valença, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática. Trabalho aprovado. Valença, 28 de novembro de 2019.

Monografia aprovada em __/__/____.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Jamille Vilas Bôas(Orientadora)

Profa. Me. Eliete da Silva Barros

Prof. Me. Marcelo de Araujo Lino

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, que me concebeu o dom da vida, possibilitando-me chegar até aqui, com sabedoria e discernimento para superar todos os obstáculos que se apresentaram durante a minha trajetória, até a realização deste sonho.

Aos meus pais, Joseilton e Tatiana e ao meu irmão, Kleber, pessoas que convivo diariamente e que sempre me apoiaram em todas as decisões.

A minha namorada Geici, por todo amor, companheirismo e por ser o meu porto seguro e ponto de equilíbrio sempre.

Ao meu “Paidrinho” Osni, por sempre me ouvir, apoiar, aconselhar, e me amar como um filho.

A toda a minha família, em especial a minha avó Altair, minha segunda mãe Luciene, a minha tia Maria, aos meus tios Firmino, Joilson e Eder e aos meus primos Gisele, Inaiá, Lucas e Rodrigo, por sempre estarem por perto me cercando de cuidados e apoio.

Ao meu avô Firmino (in memoriam), por todos os ensinamentos.

A minha tia Juliana (in memoriam), por sempre me mostrar que podemos sorrir, mesmo nos dias mais difíceis.

Ao meu tio Zelito (in memoriam), uma das pessoas mais generosas que já conheci.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação básica.

A todos os professores do IFBA – Campus Valença, por contribuírem não só para minha formação profissional, mas também, pessoal.

A minha orientadora Dra. Jamille Vilas Bôas, pela disponibilidade, humildade, empenho e paciência na construção deste trabalho, sem as suas contribuições não teria conseguido.

Aos professores que compuseram a banca examinadora Profª. Me. Eliete da Silva Barros e Prof. Me. Marcelo de Araújo Lino, por aceitarem fazer parte deste momento e pela relação de amizade e admiração que foi construída.

A todos os meus amigos de longas datas, em especial a Claudius, Felipe, George, Koite, Lucas De Eça, Marcel e Nino.

Aos integrantes do “quinteto” que foram fundamentais no decorrer dessa graduação, Israel, Jeferson, Nadson e Rafael, que com certeza levarei para a vida.

Aos colegas que tive a oportunidade de conhecer e/ou conviver no IFBA, Ancelmo, Aldair, Caíque, Denilson, Eledilce, Érica, Fabiana, Gabriela, Irandir, João Matheus, José Carlos, Jessé, Maria Antônia, Maria do Amparo, Márcia, Marivaldo, Marinelson, Taniele, Thaís Dias e Thaís Santana.

A todo corpo docente e discentes do Colégio Municipal Matias Nascimento, pelo apoio e compreensão na minha primeira oportunidade de exercer a profissão, vocês me ensinaram muito.

Aos meus ex-alunos e supervisores de estágio, em especial ao professor Adilton Mendes, pela paciência, compreensão e sabedoria.

A todos os funcionários do IFBA – Campus Valença, em especial a Jaqueline e Juci do protocolo, pela simpatia com que sempre atendem a todos.

As “tias” da cantina, Marlene e Jandira pela atenção e simpatia de sempre.

Meu muito obrigado a todos!

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo de busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire (1921–1997).

Resumo

Nos últimos anos, a Resolução de Problemas (RP) tem sido apresentada na literatura em Educação Matemática, como uma abordagem de ensino que pode ser utilizada pelo professor em sala de aula. Partindo da necessidade de se ter uma visão geral do que vem sendo produzido sobre a temática, o presente estudo, apresenta uma pesquisa bibliográfica inspirada no Estado do Conhecimento, tendo como objetivo compreender focos temáticos nas produções acadêmicas que utiliza/aborda o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. Para tanto, foi realizado um mapeamento das produções acadêmicas publicadas nos periódicos Bolema, Boletim GEPEN, Zetetiké, Educação Matemática em Revista e Educação Matemática em Pesquisa, entre janeiro de 2011 e junho de 2019. Sendo possível identificar trinta e seis artigos, em que a partir das leituras, estes foram distribuídos em seis focos temáticos, de acordo com os níveis de ensino em que as pesquisas foram desenvolvidas e/ou inspiradas, sendo assim denominados: 1) Estudos com a RP nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, 2) Estudos com a RP nos Anos Finais do Ensino Fundamental, 3) Estudos com a RP no Ensino Médio, 4) Estudos com a RP na Formação Inicial, 5) Estudos com RP na Formação Continuada de Professores, 6) Estudos com a RP para Além dos Níveis de Ensino. Nesse sentido, os resultados apontaram para uma variedade de estudos em todos os focos temáticos apresentados, contendo perspectivas diferentes, como pesquisas bibliográficas, análises documentais, propostas de ensino, ou ainda reflexões sobre as práticas realizadas em sala de aula, demonstrando que a temática é discutida e abordada tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior. Por fim, foi realizada uma análise além dos focos, em que investigou-se os conceitos/conteúdos matemáticos que foram abordados nos estudos, percebendo que alguns não apresentam inferências a conteúdos/conceitos, mas realizam discussões importantes para avanços teóricos na área, em contrapartida, quando abordados nos demais estudos, estes não precisam ser o tema central. Nessa perspectiva, foi possível ampliar o entendimento sobre a temática, fortalecendo a ideia de que esta pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos distintos níveis de ensino, sendo possível a sua utilização na abordagem de diferentes conteúdos/conceitos Matemáticos.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Focos Temáticos; Educação Matemática.

Abstract

In recent years, Problem Solving (PR) has been presented in the mathematics education literature as a teaching approach that can be used by teachers in the classroom. Based on the need for an overview of current research on the topic, this study presents a bibliographical survey inspired by the State of Knowledge, aiming to understand thematic focuses in academic productions that use/address mathematics teaching through Problem Solving. To this end, a mapping of the academic productions published in the journals *Bolema*, *Boletim GEPEN*, *Zetetiké*, *Educação Matemática em Revista* and *Educação Matemática em Pesquisa* was carried out between January 2011 and June 2019. It was possible to identify thirty-six articles, which, based on the readings, were distributed into six thematic focuses, according to the levels of education in which the research was developed and/or inspired, and are thus named: 1) Studies with PR in the Initial Years of Elementary School, 2) Studies with PR in the Final Years of Elementary School, 3) Studies with PR in High School, 4) Studies with PR in Initial Training, 5) Studies with PR in Continuing Teacher Training, 6) Studies with PR Beyond the Levels of Education. In this sense, the results pointed to a variety of studies across all the thematic focuses presented, containing different perspectives, such as bibliographic research, documentary analysis, teaching proposals, and even reflections on classroom practices. This demonstrates that the topic is discussed and addressed in both Basic Education and Higher Education. Finally, an analysis beyond the focuses was conducted, investigating the mathematical concepts/contents addressed in the studies. It was noted that some do not present inferences to content/concepts, but rather foster important discussions for theoretical advancements in the field. Conversely, when addressed in other studies, these do not need to be the central theme. From this perspective, it was possible to broaden the understanding of the topic, reinforcing the idea that it can enhance the teaching and learning process of Mathematics at different levels of education, allowing for its use in addressing different mathematical contents/concepts.

Keywords: Problem Solving; Thematic Focuses; Mathematics Education.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - George Polya.....	18
Figura 2 - Situação Problema.....	23
Figura 3 - Quantidade de artigos em cada periódico.....	47
Figura 4 - Percentual de artigos em cada foco.....	48

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Etapas de Polya.....	20
Tabela 2 - Etapas.....	26
Tabela 3 - Artigos no periódico ZETETIKÉ.....	31
Tabela 4 - Artigos no periódico BOLEMA.....	32
Tabela 5 - Artigos no periódico Educação Matemática em Revista.....	33
Tabela 6 - Artigos no periódico Educação Matemática em Pesquisa.....	34
Tabela 7 - Artigos no Periódico Boletim GEPEM.....	35
Tabela 8 - Focos temáticos.....	36
Tabela 9 - Conceitos/Conteúdos matemáticos.....	51

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 RELAÇÃO COM O TEMA DE INVESTIGAÇÃO.....	13
1.2 PROBLEMA E EXERCÍCIO: ABORDAGENS DISTINTAS.....	15
1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	17
2 CAMINHOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	18
2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	22
2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS.....	26
3 PERCUSOS METODOLOGICOS.....	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PERIÓDICOS ANALISADOS E IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS:.....	29
3.1.1 Zetetiké:.....	30
3.1.2 Boletim de Educação Matemática – BOLEMA.....	31
3.1.3 Educação Matemática em Revista.....	32
3.1.4 Educação Matemática em Pesquisa.....	33
3.1.5 Boletim GEPEM.....	34
4 FOCOS TEMÁTICOS EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	35
4.1 FOCO 1: ESTUDOS COM A RP NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	36
4.2 FOCO 2: ESTUDOS COM A RP NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	36
4.3 FOCO 3: ESTUDOS COM A RP NO ENSINO MÉDIO.....	38
4.4 FOCO 4: ESTUDOS COM A RP NA FORMAÇÃO INICIAL.....	40
4.5 FOCO 5: ESTUDOS COM A RP NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	43
4.6 FOCO 6: ESTUDOS COM A RP PARA ALÉM DOS NÍVEIS DE ENSINO.....	45
5 ANÁLISE TRANSVERSAL DOS FOCOS.....	47
6 ANÁLISE ALÉM DOS FOCOS.....	51
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo introdutório, apresento a minha trajetória pessoal e acadêmica, destacando os fatos determinantes para a escolha do tema investigado e os caminhos percorridos a partir desta, bem como a questão que norteou a produção desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), uma breve discussão sobre problema e exercício e a sua estrutura.

1.1 RELAÇÃO COM O TEMA DE INVESTIGAÇÃO

Apesar de ter escolhido a Licenciatura em Matemática, e gostar de Matemática, durante muito tempo tive dificuldades com a disciplina e nunca me imaginei lecionando. Durante o Ensino Básico, sempre dediquei muito tempo para estudá-la, mas, não conseguia compreender e ver significado no que estava sendo abordado nas aulas, em sua maioria expositivas, seguindo uma sequência lógica também presente nos livros didáticos. Nessa fase, tinha o sonho de fazer Engenharia Civil.

Após o término do Ensino Médio em 2010, passei cinco anos longe dos estudos, esse afastamento se deu por uma série de fatores dentre os quais destaco o trabalho, pois desde muito novo comecei a ajudar meu pai no comércio. Para além disso, nesse período, em Taperoá e nas cidades próximas não ofertava o curso de Engenharia Civil que era a minha pretensão naquele momento.

Durante esse período fiz um curso de manutenção e rede de computadores que me aproximou da Computação e então, por insistência do professor deste curso, acabei me inscrevendo para o vestibular em Licenciatura em Computação no ano de 2012, mas, desistir de fazer a prova muito pelo desinteresse de voltar a estudar e não me identificar com a Licenciatura. Gostava muito de aprender a consertar os computadores, mas naquele momento não tinha a pretensão de dedicar quatro anos da minha vida em algo que não era certeza de ser a escolha certa para o meu futuro.

Em 2014 decidi que iria retomar os estudos, pesquisei os cursos que eram ofertados em Valença, nas instituições públicas e nas privadas, me inscrevi no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por insistência e boas referências de um amigo, que estava se

graduando no curso de Licenciatura em Matemática, passei a me interessar pela possibilidade de ingressar na instituição e inicialmente percebi que poderia reaproveitar algumas disciplinas em um possível curso de Engenharia Civil. E então iniciei o curso de Matemática em 2016, na turma 2015.2.

Sabia que seria difícil esse retorno aos estudos, mas sou muito determinado e dedicado quando tomo as minhas decisões. No início me senti perdido e sobrecarregado com a quantidade de informações, não foi fácil readquirir uma rotina de estudos. As disciplinas pedagógicas sempre exigiam muita leitura e eu já não tinha mais esse hábito, as disciplinas que envolviam cálculo abordavam conteúdos que necessitavam de conhecimentos básicos que eu já havia esquecido e outros que eu não tinha tido contato na educação básica.

Após este período inicial, pude me aproximar da docência e da pesquisa a partir das disciplinas que compõem o núcleo de formação pedagógica do curso. Através das leituras e reflexões em sala e a forma como os professores conduziam todas as aulas, pude perceber o quão importante é o papel do professor e variadas alternativas existentes para potencializar o processo de ensino e aprendizagem, bem como a importância da pesquisa na formação inicial e continuada de um professor.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) também contribuiu bastante nesse processo, pois, a partir dele pude ter o meu primeiro contato com o ambiente de sala de aula e através de estudos, intervenções e socializações, pude melhorar a minha oralidade e me interessar ainda mais pela pesquisa. Com todas essas mudanças ocorrendo, no quarto semestre tive a oportunidade de cursar a disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Matemática I, em que, pude conhecer diversas metodologias para o ensino de Matemática que são amplamente discutidas no âmbito da Educação Matemática, dentre as quais houve um natural impulso em aprofundar os conhecimentos sobre o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas¹.

A partir dessa metodologia, percebi uma oportunidade de lecionar a Matemática de forma em que os discentes possam enxergar significado no conteúdo que está sendo abordado, algo que eu sentia muita dificuldade principalmente no Ensino Médio. A possibilidade de fazer com que o aluno compreenda e construa, ao invés de gravar e reproduzir é uma alternativa às aulas essencialmente expositivas, com exercícios de fixação e provas escritas.

¹ Usamos Resolução de Problemas (iniciando com letra maiúscula) para nos referirmos a metodologia, resolução de problemas (iniciando com letra minúscula) para o ato de resolver problemas.

Desde então, decidi que o meu objeto de estudo para o TCC seria algo relativo a essa metodologia. Dedicando-me a pesquisar e estudar sobre o tema, lendo artigos, livros, teses e dissertações para melhor compreender de que forma esta surgiu e como vem sendo abordada.

Nesse sentido, a partir de investigação sistemáticas, observei a existência de uma grande quantidade de trabalhos disponíveis sobre a temática em diferentes contextos, sendo eles análises de práticas em sala de aula tanto para alunos da educação básica e superior, quanto na formação inicial e continuada de professores, além de artigos teóricos que buscam responder a questões históricas acerca da Resolução de Problemas. Assim, no fim do ano de 2018, iniciei uma pesquisa com o objetivo de perceber o lugar do conteúdo matemático nas produções existentes sobre essa temática, no periódico² Bolema.

A partir dos resultados apresentados nesta primeira pesquisa, houve uma necessidade de estender os estudos, para se ter uma visão mais ampla das produções envolvendo a temática. Dessa forma, a partir das nossas inquietações e inspirados nos estudos de Andreatta e Allevato (2019) e Justulin (2016), surgiu assim o interesse de esclarecer a seguinte questão de investigação:

No que se refere as produções acadêmicas envolvendo o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas no Brasil, quais foram os temas de interesse abordados nos últimos nove anos?

Para resolver a questão da pesquisa proposta, inicialmente faz-se necessário definir e abordar as diferenças básicas entre problema e exercício dentro do contexto de uma aula de matemática, o que será feito na seção a seguir.

1.2 PROBLEMA E EXERCÍCIO: ABORDAGENS DISTINTAS

De acordo com Van de Walle (2009), um problema é qualquer tarefa ou atividade em que o estudante não tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que exista um método específico para se chegar à solução correta. Para Onuchic (1999), a concepção de problema pode ser enunciada como sendo tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que existe interesse em resolver. Enquanto o exercício é uma atividade que conduz o

² Revista ou jornal que é publicado em datas determinadas. Consulta feita no Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa / Sérgio Ximenes 2º ed. São Paulo: Ediouro, 2000.

aluno a utilizar um conhecimento matemático, com a aplicação direta de algum algoritmo ou fórmula.

Assim, um problema pode ser toda situação que não se tenha uma resposta pronta e acabada, possibilitando ao aluno desenvolver estratégias, buscar caminhos para solucioná-lo a sua maneira, de acordo com a sua vivência e raciocínio. Pozo (1998) destaca que um problema se diferencia de um exercício na medida em que, nesse último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, a solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação, quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício.

Ao ser posto em sala de aula, o exercício reflete uma abordagem tradicional em que o ensino é centrado no professor, esse tipo de abordagem volta-se para o que é externo ao aluno: o programa, as disciplinas, o professor. Segundo Mizukami (1986), a ênfase é dada às situações de sala de aula, onde os alunos são “instruídos” e “ensinados”, comumente, pois subordina-se a educação a instrução, considerando a aprendizagem do aluno como um fim em si mesmo: os conteúdos e as informações têm que ser adquiridos, os modelos imitados.

Esse tipo de concepção de educação é encontrado em vários momentos da história, permanecendo atualmente sob diferentes formas. Nesse sentido, Skovsmose (2000), afirma que é preciso que as práticas de ensino sofram uma mudança das aulas centradas na resolução de exercícios, que oferece apenas a repetição de um mesmo procedimento, para um cenário de investigação, fundamental para que o aluno construa sentido no momento em que aprende. Para isso, o professor pode escolher diferentes situações a fim de criar condições para que a aprendizagem aconteça, sendo um deles, através do uso de problemas.

Nesse contexto, ao propor atividades através da Resolução de Problemas, concordamos com Van de Walle (2009) ao afirmar que o foco está nos estudantes ativamente compreenderem e testarem ideias, fazerem conjecturas, desenvolverem raciocínios e apresentarem explicações para o conteúdo que está sendo proposto, afim de criar um ambiente de aprendizagem que possibilite a construção de conhecimento matemático. Tal premissa, deve pressupor que não significa apenas compreender o que foi posto, dando-se uma resposta

correta mediante a aplicação de técnicas e fórmulas coerentes. Mas, trata-se de despertar no aluno uma postura investigativa frente ao que está sendo estudado.

Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo **compreender focos temáticos nas produções acadêmicas que utiliza/aborda o ensino de matemática através da Resolução de Problemas**. Para tanto, fez-se um mapeamento³ das produções publicadas nos periódicos Bolema, Boletim GEPEM, Zetetiké, Educação Matemática em Revista e Educação Matemática em Pesquisa, de janeiro de 2011 até junho de 2019.

Nesse sentido, apresentados o questionamento e o objetivo que compõe essa monografia, apresentamos a seguir, a sua estrutura, que conta com seis capítulos além desta introdução.

1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

No **capítulo 2**, intitulado **Caminhos da Resolução de Problemas** é apresentada uma abordagem histórica do objeto em estudo, discutindo os caminhos percorridos, bem como os fatores determinantes para o início de suas investigações sistemáticas e as diferentes formas de compreender como a teoria pode ser abordada em sala de aula, dando ênfase ao ensino de matemática através da Resolução de Problemas. Por fim, são pontuadas algumas considerações acerca das orientações curriculares Brasileiras.

No **capítulo 3**, denominado **Percursos Metodológicos**, abordamos a metodologia utilizada nessa investigação, considerando a natureza e o caráter da pesquisa, as características dos periódicos, os artigos selecionados, bem como os procedimentos utilizados para tal. No que segue, o **capítulo 4**, apresenta os focos temáticos determinados a partir da análise detalhada dos trabalhos, e a descrição dos artigos classificados em cada um deles.

No **capítulo 5**, intitulado **Análise Transversal dos Focos**, encontra-se uma discussão sobre as distribuições dos artigos nos periódicos e focos temáticos, apresentando através de tabelas e gráficos os dados. No **capítulo 6**, denominado **Análise Além dos Focos**, é acrescentando um olhar acerca dos conteúdos matemáticos abordados nos artigos analisados. E para concluir este trabalho, no **Capítulo 7**, serão apresentadas as considerações finais acerca do estudo realizado.

³ “Processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço e período de tempo.” (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016).

2 CAMINHOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Desde a história antiga problemas matemáticos têm ocupado um lugar central na matemática escolar. Segundo Onuchic (1999), registros de problemas matemáticos são encontrados na história antiga egípcia, chinesa e grega, para resolver situações relacionadas a astronomia e agrimensura, por exemplo e são, ainda, encontrados problemas em livros-texto de Matemática dos séculos XIX e XX.

Com a transição de uma sociedade rural, para uma sociedade industrial, na qual exigia que as pessoas soubessem não só a Matemática pela Matemática, mas a Matemática como auxílio para a vida, a necessidade de resolver problemas fica ainda mais nítida, sendo objeto de estudos e pesquisas nos últimos tempos no âmbito da Educação Matemática como campo científico. Neste cenário, torna-se natural que estudiosos, comecem a investigar sobre a temática. Os estudos relacionados à Resolução de Problemas como teoria estão diretamente ligados ao matemático e pesquisador George Polya, nascido em Budapeste, Hungria no ano de 1887.

Figura 1 - George Polya



Fonte: www.clubes.obmep.org.br

Para Polya (1995), os estudantes tinham que ser bons resolvedores de problemas e, para que isso ocorresse, era preciso que os professores se tornassem bons resolvedores de

problemas, e tivesse interessados a contribuir para que os alunos também os tornassem. Em 1942, o mesmo, passou a ser reconhecido como a maior autoridade referente a essa temática, sendo conhecido por suas palestras e artigos publicados sobre o tema. Posteriormente, em 1945 é lançada a primeira edição impressa do livro “A arte de resolver problemas”, sagrando-se como um dos livros mais vendidos no mundo moderno.

Nele, o autor traz um conjunto de quatro fases fundamentais para se obter êxito na resolução de qualquer problema. A tabela 1, encontra-se as etapas, e algumas indagações indicadas pelo autor para que se obtenha êxito nas atividades.

Tabela 1 - Etapas de Polya

Fases	Indagações
1.Compreender o problema	O que se pede no problema? Quais são os dados e condições do problema?
2.Elaborar um plano	Qual é o seu plano para resolver o problema? Conhece um problema análogo?
3.Execução do plano	Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo. É possível verificar o resultado?
4.Retrospecto ou verificação	Examine se a solução está correta. Existe outra maneira de resolver o problema?

Fonte: Elaborada pelo autor

Como ilustração para cada uma dessas fases, o autor aborda uma série de problemas que são resolvidos seguindo essas etapas.

Apesar de o livro ter sido lançado em 1945, as discussões envolvendo a RP e suas implicações em sala de aula só passaram a ganhar forças a partir das décadas de sessenta e

setenta, com estudos importantes como o de Jeremy Kilpatrick⁴, que realizou uma extensa revisão das pesquisas existentes sobre a temática.

Nesse momento, o currículo escolar vigente em diversos países e inclusive no Brasil foi influenciado por um movimento conhecido como Matemática Moderna, que segundo Allevato e Onuchic (2009), apresentava uma matemática apoiada em estruturas lógicas e de ordem, enfatizava a teoria dos conjuntos trabalhando o ensino com um excesso de formalização, distanciando-se de questões práticas. Caracterizando-se com uma concepção apoiada na repetição, memorização e formalização precoce de conceitos. Após alguns anos vigentes, este movimento passou a ser questionado, pelo fato de os resultados estarem muito distantes do esperado, tendo em vista que

[...] O nível de desempenho dos estudantes em Matemática não havia atingido o mínimo desejado, pois eles não aprendiam as abstrações e suas habilidades básicas tinham se perdido na mal sucedida pressa de ensinar, às crianças muito jovens, coisas como a nova teoria numérica. (Shoenfeld, 1991/1996, p.63, *apud* Onuchic, et al. 2014).

Dessa forma, a partir da necessidade de se adaptar o trabalho escolar às novas tendências que poderiam levar a melhores formas de ensinar e aprender Matemática, a Resolução de Problemas como uma teoria já bem estruturada, ganhou espaço nos currículos escolares inicialmente nos Estados Unidos. Segundo Moraes e Onuchic (2014), em 1975 ocorreu pela primeira vez um seminário de pesquisa sobre a teoria em Educação Matemática, na universidade de Georgia nos Estados Unidos (EUA), reunindo vários pesquisadores que já estavam muito envolvidos com as pesquisas, feito que acabou estimulando colaborações entre os pesquisadores.

Posteriormente, o *National Council of Teachers of Mathematics*⁵ (NCTM), a fim de seguir as recomendações para o avanço da Matemática escolar nos anos 80, elaborou o documento denominado de “Uma agenda para ação” (tradução nossa), resultado de um esforço cooperativo de pessoas e grupos, com o intuito de buscar uma melhor Educação Matemática para todos. A primeira recomendação era de que resolver problemas deveria ser o foco da matemática escolar para os anos 80 (REDLING, 2011).

⁴ Se formou na universidade da Califórnia em Berkley com um diploma de bacharel em 1956 e mestrado em 1960 e na universidade de Standford onde obteve um mestrado em 1962, no ensino de Matemática recebeu um doutorado. É reconhecido nos Estados Unidos e no exterior como um estudioso que conhece profundamente a história do ensino de Matemática e as tradições de pesquisa.

⁵ Conselho Nacional de Professores de Matemática. (tradução nossa) - Entidade americana fundada em 1920 e que possui mais de 120.000 membros.

Onuchic (1999) afirma que durante a década de 1980, muitos recursos em Resolução de Problemas foram desenvolvidos, visando o trabalho em sala de aula, na forma de coleção de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho nessa temática. Entretanto ainda existiam divergências devido as diferentes concepções que pessoas e grupos tinham a respeito dessa afirmação. Nesse sentido, ao discutir a resolução de problemas em matemática, Schroeder e Lester (1989) apontam três maneiras diferentes de abordá-la: Ensinar **sobre** Resolver Problemas, ensinar **para** Resolver Problemas e ensinar **através** da Resolução de Problemas.

Ensinar **sobre** Resolução de problemas, consiste em trabalhar esse assunto como um novo conteúdo matemático, em que se utiliza de regras que permitam chegar rapidamente à solução, realçando o modelo de Polya (1945), com o seu conjunto de etapas a serem seguidas, ou alguma variação dele, ou seja, o professor foca o seu trabalho em preparar o aluno para compreender e seguir um conjunto de passos, para assim, obter êxito na resolução de problemas matemáticos.

Dessa forma, Lima (2015) afirma que o quadro de insucesso didático desenvolvido pela Matemática Moderna, traz à tona a resolução de problemas como uma alternativa metodológica, para se trabalhar o conteúdo matemático associado às muitas estratégias para se chegar à solução de um problema. Entretanto, muitas vezes, o fato de que os alunos possuam domínio e estratégias não garante que ele tenha a compreensão do conteúdo ou a capacidade de utilizá-la corretamente no momento adequado.

Segundo Schroeder e Lester (1989), ao ensinar **para** Resolver Problemas o docente se concentra sobre modos em que a Matemática que está sendo ensinada pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros ou não. Nesse sentido, embora a aquisição do conhecimento matemático seja de grande importância, o propósito para aprender matemática é o de ser capaz de usá-la. Pode-se perceber exemplos de tal prática em alguns livros didáticos, em que geralmente os problemas são apresentados na parte final do capítulo, após ter sido exposto todo o conteúdo e exercícios resolvidos, conduzindo o aluno a aprender para resolver problemas, que em muitas vezes passa a ser um exercício, para a reprodução de um algoritmo pré-estabelecido.

Portanto ao ensinar mediante essa perspectiva, o professor está preocupado com as habilidades dos estudantes em saber transferir o que eles aprendem no contexto de um

problema para o outro. Porém, “um grande perigo da adoção dessa visão é que ela pode configurar a resolução de problemas como atividade que o aluno só pode realizar após a introdução de um conceito, ou após a habilidade de um cálculo ou de algum algoritmo” (ALLEVATO, 2005, p.53).

No que se refere a terceira abordagem, apresentaremos de forma mais ampla na seção a seguir, pois esta é o tema central da nossa pesquisa.

2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O ensino **através** da Resolução de Problemas, “considera que os problemas precisam ser trabalhados não só com o objetivo de se aprender matemática, mas, também, com o intuito de fazer matemática” (ANDREATTA; ALLEVATO, 2018, p.5). Nesse sentido, o problema passa a ser utilizado como ponto de partida para a construção do conhecimento, sendo posto antes mesmo de apresentar o conteúdo/conceito matemático que será abordado.

Tal prática passou a ser fortemente recomendada a partir das publicações dos Standarts (2000)⁶, pelo NCTM, que segundo Onuchic, et al. (2014) trazem uma importante fundamentação teórica construída desde a década de 1970, com uma série de orientações para o professor de Matemática, sendo fundamental para que os educadores matemáticos passassem a pensar numa metodologia de ensino e aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas.

No Brasil, os estudos sobre essa temática iniciaram-se em 1989, desde então vários trabalhos (artigos, dissertações e teses) foram produzidos conforme essa perspectiva. Segundo Onuchic e Allevato (2011), o primeiro registro a respeito desses estudos no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), consta no livro **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas** (BICUDO,1999). Em um artigo intitulado **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas** (ONUCHIC,1999). Nesse artigo, é feita uma contextualização histórica de como a matemática é abordada em diferentes épocas, destacando o papel dos problemas matemáticos em cada contexto até apresentar situações em que se pode caracterizar o ensino através da resolução de problemas.

⁶ Padrões (2000)

Nessa perspectiva, vale ressaltar que a maior parte dos trabalhos acadêmicos em âmbito nacional que propõem uma discussão sobre a temática cita as contribuições teóricas das professoras Lourdes de La Rosa Onuchic e Norma Suelly Gomes Allevato, frutos de pesquisas realizadas no âmbito do Grupo de Trabalho em Estudos em Resolução de Problemas, da UNESP. Nessas produções, as autoras passaram a empregar a expressão Ensino-Aprendizagem-Avaliação de forma composta, por acreditar que nesse processo, o ensino, aprendizagem e avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento, com o professor atuando como mediador e os discentes, sujeitos ativos nesse processo.

Para exemplificar a metodologia de ensino através da Resolução de problemas, imaginemos uma sala do 9º ano do Ensino Fundamental, em que os discentes ainda não tenham tido contato com o conteúdo de Média aritmética. O docente, ao invés de iniciar a aula apresentando uma definição formal do conteúdo, iniciaria com a seguinte situação problema:

Figura 2 - Situação Problema

1. Em um colégio do Município de Valença, o ano letivo é dividido em quatro unidades, cada uma valendo 10 pontos, em que o aluno precisa obter uma média de 6 pontos para ser aprovado. Tendo em vista que já estamos na 3ª unidade, o professor, observando o baixo rendimento de 4 alunos, solicitou da direção uma reunião para discutir as possíveis alternativas para melhorar o aproveitamento desses discentes. A situação dos alunos se encontra no quadro abaixo:

	Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4
A	4,0	4,0	3,0	
B	5,0	3,0	4,0	
C	8,0	6,0	2,0	
D	7,0	5,0	3,0	

- Quanto cada aluno precisa alcançar na quarta unidade para que consiga alcançar uma média para ser aprovado?
- Como você chegou à resposta anterior?
- O que entende sobre a palavra de média?

Dessa forma, pode ser criado um ambiente de discussão e colaboração com os alunos divididos em pequenos grupos buscando solucionar o problema, construindo respostas a partir dos seus conhecimentos prévios. O professor, por sua vez, atua como mediador, observando e incentivando a classe, valorizando não só a resposta final, mas, os caminhos percorridos.

Nesse sentido, espera-se que os discentes ao discutirem as possíveis estratégias para solucionar este problema, façam correlações a conceitos Matemáticos já apreendidos, como por exemplo as quatro operações básicas, até perceberem que quando soma-se dois ou mais números e divide-os pela quantidade de números adicionados, encontra-se a Média Aritmética, que em geral, tem como objetivo representar de maneira específica, um conjunto de dados.

Dessa forma, ao final, após todas as discussões, o professor apresenta uma definição formal do conteúdo, apresentando possíveis estratégias que ainda não tenham sido utilizadas e pode solicitar que a classe crie novos problemas referentes ao conteúdo.

Nesse contexto, o ponto de partida das atividades matemáticas deixa de ser a definição e passa a ser o problema, tais considerações nos levam a pensar a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, na qual

[...] o problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento. Sob esse enfoque, problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática formal. (ONUChic, 1999, p. 207).

Van de Walle (2009) destaca que a maioria dos conceitos e procedimentos matemáticos podem ser ensinados através da Resolução de Problemas. Chamando atenção para três características importantes a serem consideradas: o problema deve partir da compreensão atual dos alunos; o problema precisa estar relacionado com a Matemática em que o aluno irá aprender; a aprendizagem matemática demanda justificativa das respostas encontradas pelos alunos.

Não existe uma regra para colocar em prática essa metodologia, no entanto Onuchic e colaboradores (2014), apresentam uma sugestão, indicando que as atividades sejam organizadas em dez etapas, apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 2 - Etapas

Preparação do problema	Selecionar um problema, buscando a construção de um novo conceito. Esse problema é chamado de “problema gerador”.
Leitura individual	Entregar uma cópia impressa do problema para cada aluno e solicitar a leitura individual.
Leitura em conjunto	Formar grupos de acordo com o número de alunos presentes e solicitar uma nova leitura.
Resolução do problema	Após a leitura do problema, e sem dúvidas com relação ao enunciado, os alunos em grupos tentam resolver o problema de forma colaborativa.
Observar e incentivar	Nessa etapa, o docente deixa de ser um transmissor de conhecimento e passa a orientar e incentivar os alunos, analisando o comportamento e incentivando o trabalho colaborativo.
Registros das resoluções na lousa	Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.
Plenária	Para esta etapa, os alunos são convidados a discutirem as diferentes soluções encontradas defendendo seus pontos de vista.
Busca do consenso	Depois de analisada as resoluções e sanadas as dúvidas, o professor tenta, como toda a classe, chegar a um consenso.
Formalização	O professor registra na lousa uma apresentação formal, em linguagem matemática, padronizando os conceitos, os princípios e procedimentos construídos através da resolução do problema.
Proposição e resolução de novos problemas	A partir da formalização do conteúdo, é proposto que os discentes formulem novos problemas, para que assim, possa ser feita uma análise da compreensão referente ao conteúdo matemático

	introduzido.
--	--------------

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao ser considerado como uma metodologia de ensino, a Resolução de Problemas faz da compreensão seu foco central e seu objetivo. Com isso, não se tira a ênfase dada a resolução de problemas, mas amplia-se o seu papel no currículo. Ela passa de uma atividade limitada a engajar os alunos na aplicação de conhecimento, para ser tanto um meio de adquirir novo conhecimento como um processo no qual o aluno pode aplicar o que previamente havia construído (ONUHCIC, et al. 2014).

No que segue, serão feitas algumas considerações de como a Resolução de Problemas é abordada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS

A sociedade está em constante mudança, diante disso, as concepções acerca do currículo escolar sempre estão sendo debatidas. Historicamente temos acompanhado vários movimentos e tentativas de reformas curriculares, visando acompanhar este desenvolvimento e garantir melhorias ao ensino. Dessa forma, no Brasil acompanhando as orientações previstas pelo NCTM ocorreu a implementação dos PCNs, que foram organizados em ciclos para o Ensino Fundamental, divididos em dois volumes (BRASIL, 1997,1998) e um para o Ensino Médio (BRASIL,1999) e recentemente presenciamos a homologação da BNCC ocorrida em novembro de 2017.

Ao direcionarmos um olhar para as orientações referentes a matemática nestes documentos, percebemos recomendações que apontam para uma abordagem que possibilite aos discentes levantar ideias matemáticas, estabelecer relações, desenvolver formas de raciocínio, estabelecer conexões entre temas da matemática e de outras áreas, dentre outros, em que para atingir estes objetivos os documentos apontam diversos caminhos, tendo o ensino através Resolução de Problemas como um deles, conforme encontra-se nos PCNs.

“o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução [...]

Os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da matemática e do mundo em geral, e desenvolver sua autoconfiança” (BRASIL, 1998, p. 39/40).

Ao analisarmos as abordagens referente a temática investigada na BNCC, percebemos várias inserções em diversas partes do documento, não direcionadas apenas ao ensino tendo o problema como ponto de partida, mas, também, na utilização deste com o intuito de preparar o aluno para resolver situações problemas em diversos contextos, ou ainda, para alcançar as competências e habilidades estabelecidas, o que nos reflete ao ensino **para** resolver problemas.

[...] assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2017, p. 263).

Nesse sentido, observamos que na maioria das vezes a BNCC, aponta para a utilização da Resolução de Problemas, com uma concepção voltada para a execução de habilidades matemáticas, em que, primeiro o aluno aprende o conteúdo, para depois resolver os problemas propostos, dessa forma, o aluno não aprende a resolver problemas e nem aprende Matemática resolvendo problemas, como aponta os PCNs.

Em relação a resolução de problemas, Andreatta e Allevato (2018) apontam para um retrocesso e uma concepção de currículo mais conservadora na BNCC. Sinalizando ainda para ausências de abordagens sob a luz da temática estudada, na unidade temática Geometria que vem se consolidando em nosso país. Tal restrição, pode refletir no retorno das aulas mais convencionais, com a utilização da Resolução de Problemas ligada apenas para números e operações.

3 PERCUSOS METODOLOGICOS

Este estudo foi norteado por elementos da pesquisa bibliográfica, definida por Gil (2012, p. 50) como aquela que “[...] é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. O autor aponta ainda que “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.” (GIL, 2012, p. 50).

Assim, neste trabalho, levantamos estudos dos periódicos, *BOLEMA*, *Boletim GEPEN*, *Zetetiké*, *Educação Matemática em Revista* e *Educação Matemática em Pesquisa*, que são de grande relevância no âmbito da Educação Matemática, realizando um mapeamento dos trabalhos envolvendo o Ensino de Matemática através da Resolução de problemas, no período entre janeiro de 2011 e junho de 2019.

A escolha dos periódicos e a delimitação do período, deu-se a partir da leitura do trabalho de Justulin (2016), no qual foi realizado um mapeamento dos estudos envolvendo a Resolução de Problemas nestes periódicos, desde a sua criação até o ano de 2010. Nessa perspectiva, o estudo deste TCC pode ser entendido como uma atualização, focada no ensino **através** da Resolução de Problemas.

Nesse sentido, utilizou-se uma metodologia inspirada no Estado do Conhecimento, em que Fiorentini, Passos e Lima (2016) apontam que, pesquisas desse tipo envolvem um grande número de trabalhos e buscam descrever aspectos ou tendências gerais em um determinado campo de conhecimento, destacando seus principais resultados e conclusões e fazendo um balanço-síntese do conhecimento produzido no campo. Ferreira (2002) relata ainda que estas também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo, sobre o tema investigado.

Diante do apresentado, durante a consulta, em cada periódico, em um primeiro momento estabelecemos critérios para a seleção dos artigos com o intuito de restringir a busca para o nosso tema. Foi estabelecido então, que seria feita a análise a partir da leitura de dados identificadores de cada artigo como o nome dos autores, título, resumo e palavras-chave,

buscando as palavras resolução de problemas e/ou metodologia de ensino, esperando que a partir da leitura, principalmente dos resumos, pudesse ficar claro a temática abordada em cada artigo.

A exemplo do artigo desenvolvido por Santos e Grando (2011): O movimento das ideias probabilísticas no ensino fundamental: Análise de um caso. Percebe-se que só pela leitura do título este estudo não apresenta qualquer relação com a temática, mas, ao analisar o resumo e as palavras-chave, foi possível constatar que se tratava de um trabalho desenvolvido sob a perspectiva do Ensino **através** da Resolução de Problemas. Nesse sentido, inicialmente foram selecionados quarenta e um artigos.

Após a coleta dos artigos, todos foram lidos na íntegra, sendo possível perceber que, cinco deles traziam uma abordagem direcionada ao Ensino **para** Resolver Problemas, aproximando-se da perspectiva definida por Polya, ou ainda tratavam o problema como um exercício, para trabalhar o conteúdo abordado, algumas vezes sendo apresentados como apoio a um jogo. Dessa forma destes artigos, o presente estudo considerou trinta e seis, em que foi possível identificar inferências a temática nos títulos, referencial teórico, objetivos ou ainda na descrição das atividades realizadas.

A partir das leituras, e inspirados no estudo realizado por Andreatta e Allevato (2019), os estudos foram analisados e os focos temáticos definidos, de acordo com os diferentes níveis de ensino em que as pesquisas foram desenvolvidas ou inspiradas. Sendo o último foco criado conforme a necessidade de abranger artigos que realizaram pesquisas baseadas na exploração da literatura em Educação Matemática, e que não estão ligadas a nenhum dos níveis de ensino.

No que segue, a título de organização e melhor compreensão do leitor, apresentaremos as características dos periódicos analisados, bem como os artigos selecionados, elencados em tabelas, contendo o ano, volume, número, o título e autores de cada estudo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PERIÓDICOS ANALISADOS E IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS:

Os periódicos são importantes canais de divulgação dos trabalhos na área de pesquisa, com grande repercussão desde o âmbito regional, nacional e internacional, sendo anualmente avaliados pelo sistema QUALIS de avaliação que é o conjunto de procedimentos utilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para a estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação.

Dessa forma, o Qualis periódicos está dividido em oito níveis, em ordem decrescente de valor, a classificação varia de acordo com a importância dos mesmos dentro de determinada área, que varia entre A1 e A2 – **excelência internacional**, B1 e B2 – **excelência nacional**, B3,B4,B5 – **Média relevância**, C – **Baixa relevância**. O aplicativo que permite a classificação e consulta ao Qualis das áreas, bem como a divulgação dos critérios utilizados é o Webqualis⁷. Os periódicos selecionados para esse estudo, tem classificação igual ou superior a B2, e serão caracterizados a seguir.

3.1.1 Zetetiké:

A revista ZETETIKÉ é uma publicação semestral do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPM), tendo como instituição responsável a Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tem como objetivos contribuir para a formação do pesquisador da área de Educação Matemática por meio da divulgação de pesquisas e estudos realizados por educadores matemáticos, tendo sido avaliada como periódico QUALIS B1 nas áreas de Educação e de Matemática. Seu primeiro número foi lançado em março de 1993. Até junho desse ano somaram-se 57 revistas publicadas. Os artigos encontrados nesse periódico, no período delimitado para este estudo sobre o Ensino Através da Resolução de Problemas são:

Tabela 3 - Artigos no periódico ZETETIKÉ

Ano	Vol.	Nº	Título e autor
2011	19	02	LOMANTO, M; PASSOS, B.L.C. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática.
2016	24	01	TINTI, S.D; RAMOS, R.W; MANRIQUE, L.A; PASSOS, F.L. OBEDUC: análise de aprendizagens docentes num contexto formativo sobre resolução de problemas.

⁷ É possível ter acesso a esse aplicativo através do link: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis>.

2017	25	03	PROENÇA, C.M. A visão de professores sobre dificuldades dos alunos na resolução de problemas.
2011	19	02	LOPES, M.J; TEODORO, V.J; REZENDE, C.J. Uma proposta para o ensino de probabilidade no Ensino Médio.

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.2 Boletim de Educação Matemática – BOLEMA

O periódico BOLEMA é uma publicação semestral da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Rio Claro, em que possui como objetivo disseminar a produção dos inquiridos na Educação Matemática ou áreas afins. Além disso, este periódico é complementado por resenhas, artigos convidados, sessões especiais e resumos de teses e dissertações, cujos temas relacionam-se ao ensino e à aprendizagem de Matemática e/ou ao papel da Matemática e da Educação Matemática na sociedade, tendo sido avaliado como periódico QUALIS A1 na área de Ensino de Ciências e Matemática. Seu primeiro exemplar foi lançado em 1985, até junho desse ano somaram-se 68 revistas publicadas. Os artigos publicados que abordam a temática estudada no período de 2011 a junho de 2019 são:

Tabela 4 - Artigos no periódico BOLEMA

Ano	Vol.	Nº	Título e autor
2011	39	24	SANTOS, L.F.A.J; GRANDO, C.L. O movimento das ideias probabilísticas no ensino fundamental: análise de um caso.
2011	39	24	LOPES, M.J. Uma Proposta Didático-Pedagógica para o Estudo da Concepção Clássica de Probabilidade.
2011	41	25	ONUCHIC, R.L; ALLEVATO, G.S.N. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.
2012	26	42 ^a	MANEGHETTI, R; REDLING, P.J. Tarefas Alternativas para o Ensino e a Aprendizagem de Funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio.
2012	26	44	SERRAZINA, L.M; RIBEIRO, D. As Interações na Atividade de Resolução de Problemas e o Desenvolvimento da Capacidade de Comunicar no Ensino Básico.
2013	27	46	VIEIRA, G; PAULO, M.R; ALLEVATO, N.S.G. Simetria no Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas: possibilidades para um trabalho em sala de aula.
2015	29	52	PROENÇA, C.M. O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia.
2015	29	53	RAMOS, R.W; MANRIQUE, L.A. Comunidade de Prática de

			Professores que Ensinam Matemática como Espaço de Negociações de Significados sobre a Resolução de Problemas.
2015	29	53	LEAL, C.L. ONUCHIC, R.L. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista.
2017	31	58	CUNHA, C.L; LAUDARES, J.B. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio.

Fonte: Elaborada pelo autor

3.1.3 Educação Matemática em Revista

O periódico Educação Matemática em Revista (EMR), tem como instituição responsável a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), tendo como principal objetivo o de publicar artigos do interesse do professor que ensina matemática, tendo sido avaliada como periódico QUALIS B2 na área de Ensino de Ciências e Matemática. Seu primeiro exemplar foi lançado em 1993 tendo como tema específico a Etnomatemática, em 1996 os temas abordados passaram a tratar de assuntos diversificados, em que até junho de 2019 somaram-se 61 revista-se publicadas. Por meio do levantamento realizado neste trabalho dos artigos que tratam do ensino através da Resolução de, identificaram-se os estudos:

Tabela 5 - Artigos no periódico Educação Matemática em Revista

Ano	Vol.	Nº	Título e autor
2011	-	32	OLIVEIRA, A.S; PASSOS, B.L.C; ROMANATO, C.M. Resolução de Problemas em Aulas de Matemática nos Anos Iniciais: Compartilhando Experiências da Formação Continuada e da Prática Docente.
2012	-	35	PALANCH, L.B.W, Sondagem das ideias de campo aditivo: Resolução de Problemas ou aplicabilidade de algoritmos.
2012	-	35	GALVÃO, S.E; NACARATO, M.A. Estratégias de resolução de problemas por alunos do 3º ano do ensino fundamental.
2014	-	43	MIGUEL, C.J. Resolução de problemas: Implicações pedagógicas para o ensino de matemática.
2015	-	45	CAMARGO, M; MUNIZ, A.C. A interação Sócio – Cognitiva Durante a Resolução de Situações-Problema na formação inicial do professor: Uma experiência com licenciandos em pedagogia e matemática.
2016	-	49	PROENÇA, C.M. Favorecendo a Compreensão do Ensino por Meio da Resolução de Problemas: Experiência da Prática como Componente Curricular.
2016	-	52	CAVALHEIRO, S.C.G; MANEGHETTI, G.C.R. Conhecimentos

			Mobilizados por Licenciandos na Resolução de Problemas e na Exploração-Investigação Matemática.
2017	-	53	TEIXEIRA, R.B; SANTOS, R.E. Resolução de Problemas e Investigações Matemáticas: Algumas considerações.
2017	-	54	DIAS, P.M; INNOCENTI, S.M; SANTOS, R.E. Função do tipo Exponencial e Progressão Geométrica: Uma proposta de aula via Resolução de Problemas.
2017	-	56	FERREIRA, C.N; SILVA, D.L; RODRIGUES, U.M. A Avaliação como parte integrante do processo de ensino aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.
2018	-	57	PROENÇA, C.M; MAIA, J.E. O Ensino de Matemática por Meio da Resolução de Problemas: Análise de propostas desenvolvidas no Ensino Médio.

Fonte: Elaborada pelo autor

3.1.4 Educação Matemática em Pesquisa

A Revista Educação Matemática Pesquisa (EMP), do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), tem como objetivos publicar trabalhos voltados para as seguintes linhas: Matemática na estrutura curricular e a Formação de professores, Epistemologia e Didática da Matemática, Tecnologias da Informação e Didática da Matemática. Avaliada como periódico com QUALIS B2, na área de Ensino de Ciências e Matemática. O primeiro exemplar dessa revista foi lançado em 1999, até junho de 2019 já conta com 56 edições. Os artigos encontrados nesse periódico no período delimitado para este estudo foram:

Tabela 6 - Artigos no periódico Educação Matemática em Pesquisa

Ano	Vol.	Nº	Título e autor
2011	13	01	SILVA, N.E.J; NACRATO, M.A.(Re) Significando A Matemática Escolar Por Meio Da Resolução De Problemas Em Sala De Aula Da EJA.
2013	15	01	MAROCCI, M.L; NACRATO, M.A. Um ambiente de aprendizagem baseado na resolução de problemas: a possibilidade de circulação de significações sobre Probabilidade por meio da linguagem.
2013	15	03	ONUCHIC, R.L; MORAIS, S.R. Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática.
2013	15	04	OLIVEIRA, A.S; PASSOS, B.L.C. Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática nos anos iniciais: saberes e aprendizagens docentes.

2014	16	02	FILHO, B.A.A; LAUDARES, B.J; MIRANDA, F.D. A resolução de problemas em ciências com equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem usando análise gráfica.
2016	18	02	JUSTULIN, M.A. Um delineamento dos artigos em resolução de problemas no Brasil a partir de periódicos.
2017	19	01	GOMES, A.D; BARBOSA,C.C.A; CONCORDIDO, R.F.C. Ensino de matemática através da resolução de problemas: análise da disciplina RPM implantada pela SEEDUC-RJ.
2018	20	01	PROENÇA, C.M. O ensino de matemática por meio da resolução de problemas: metanálise de propostas nos 6º e 7º anos do ensino fundamental.
2019	21	01	ANDREATA, C; ALLEVATO, G.S.N. Um cenário das pesquisas envolvendo Resolução de Problemas em edições do CIEM
2017	19	1	SOUZA, V.D; FONSECA, F.R. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral.

Fonte: Elaborada pelo autor

3.1.5 Boletim GEPEM

O Boletim do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GEPEM), está vinculado a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e acolhe com vistas a divulgação, artigos ou relatos de experiências que possam contribuir para o progresso da Educação Matemática, ou para a troca de experiências entre pesquisadores, educadores e professores de matemática. Avaliada como periódico de QUALIS B1 na área de Ensino de Ciências e Matemática, sua primeira edição lançada em dezembro de 1976, até junho de 2019 conta com 73 edições publicadas. No período analisado nessa pesquisa, foi possível identificar apenas 1 artigo que trata a temática estudada:

Tabela 7 - Artigos no Periódico Boletim GEPEM

Ano	Vol.	Nº	Título e autor
2012		61	COSTA, S.N; ALLEVATO, G.S.N. Futuros professores de matemática e o ensino de proporcionalidade através da resolução de problemas de geometria.

Fonte: elaborada pelo autor

4 FOCOS TEMÁTICOS EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Considerando a quantidade de artigos selecionados, este capítulo propõe uma discussão contextualizada a partir da distribuição dos estudos em focos temáticos. Tendo em vista que essa forma de organização exige que se identifique, para cada trabalho o tema principal da investigação, os focos estabelecidos nessa pesquisa, abrangem os artigos de acordo com os diferentes níveis de ensino em que estes estão inseridos e/ou direcionados, sendo eles desde a Educação Básica até o Ensino Superior. Dessa forma, no que segue, na tabela 8 serão apresentados os seis focos e a quantidade de artigos disponíveis em cada um deles.

Tabela 8 - Focos temáticos

Focos temáticos	Quantidade de trabalhos
Estudos com a RP nos anos iniciais do Ensino Fundamental	3
Estudos com a RP nos anos finais do Ensino Fundamental	6
Estudos com a RP no Ensino Médio	8
Estudos com a RP na formação inicial	9
Estudos com a RP na formação continuada de professores	5
Estudos com a RP para além dos níveis de ensino	5

Fonte: Elaborada pelo autor

Nesse sentido, apresentaremos a seguir, os artigos classificados em cada foco, identificando o contexto, os objetivos, os resultados, ou ainda o tema central de cada um deles, realizando uma discussão, organizando-os de acordo com pontos convergentes e divergentes, identificando e comparando os diferentes olhares e resultados produzidos, a fim de facilitar a compreensão e tornar a leitura mais dinâmica.

4.1 FOCO 1: ESTUDOS COM A RP NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste foco temático, distribuímos os estudos realizados nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), em que foi possível identificar três trabalhos, focados em discutir estratégias, o desempenho e as habilidades desenvolvidas nos alunos, quando inseridos em um ambiente investigativo, tendo o problema como ponto de partida, com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem.

Galvão e Nacarato (2012), por exemplo, apresentam uma pesquisa realizada com alunos do 3º ano do EF da rede municipal de Itatiba/SP, tendo como objetivo analisar as estratégias que os discentes são capazes de desenvolver antes de terem contato com os algoritmos das operações básicas. No presente estudo foi exposta uma situação problema, em que foi possível perceber que as estratégias mais evidentes foram o desenho como meio de representação, prevalecendo a ideia de agrupamento.

Palanch (2012), expõe um estudo realizado com alunos do 2º ao 4º ano do EF, tendo como objetivo avaliar o desempenho destes alunos na resolução de situações-problema do campo aditivo utilizando como referência a Teoria dos Campos Conceituais. Os resultados apresentados, fomentam a necessidade de uma formação continuada dos professores para que, neste espaço, possam refletir acerca dos encaminhamentos didáticos mais adequados para o trabalho com a Resolução de Problemas em sala de aula.

Serrazina e Ribeiro (2012), por sua vez, relatam um estudo realizado com alunos do 4º ano do EF, que visou compreender que interações ocorrem na atividade de resolução de problemas capazes de desenvolver nos alunos a capacidade de comunicar. Dedicando grande parte do artigo para a exposição dos problemas propostos nas aulas e o diálogo estabelecido entre os alunos e a professora, que por sua vez, assumia um papel de mediadora no processo, observando e incentivando. A partir da interação destes nas atividades, foi possível perceber, a criação do espírito investigativo, o envolvimento e a capacidade de comunicar-se.

4.2 FOCO 2: ESTUDOS COM A RP NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Em relação a este segundo foco temático, foram listados seis artigos que discutem a Resolução de Problemas no EF anos finais, em que inicialmente, apresentaremos três estudos que a utilizam como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conceitos/conteúdos matemáticos. Posteriormente, apresentaremos três artigos sendo que dois deles apresentam pesquisas bibliográficas, com o objetivo de obter uma visão ampla de estudos envolvendo a Resolução de Problemas em diferentes âmbitos do nível de ensino deste foco, e o último realiza uma análise documental.

As pesquisas desenvolvidas por Santos e Grandó (2011), Lopes (2011) apresentam estudos vinculados ao conteúdo/conceitos de Probabilidade, em que, o primeiro relata a análise de um caso envolvendo alunos do 7º ano do EF, tendo como propósito investigar as ideias sobre linguagem e pensamento probabilístico que emergem do processo de comunicação oral e escrita. Notou-se que os alunos se apropriaram das palavras e expressões probabilísticas nas observações e vivências do cotidiano. Enquanto o segundo estudo, apresenta uma proposta didático-pedagógica, em que a Resolução de Problemas é utilizada como uma estratégia de ensino, aliada a um jogo, buscando o desenvolvimento do raciocínio dedutivo.

Vieira, Paulo e Allevato (2013), trouxeram uma possibilidade de trabalho com o tema simetria com o auxílio de dobraduras, a partir de uma sequência didática com alunos de uma turma de 7º ano do EF. Observou-se que tal prática potencializa a aprendizagem por proporcionar um ambiente de investigação em que os alunos são capazes de identificar propriedades, argumentar sobre as características geométricas percebidas e justificar suas afirmações.

Proença (2018), analisa propostas de ensino de Matemática, que tiveram como foco o problema como ponto de partida no 6º e 7º ano do EF em três dissertações de mestrado acadêmico e uma, de mestrado profissional. A partir dos estudos, concluiu-se que na primeira, as propostas de ensino analisadas, em parte ou em sua totalidade, utilizam o termo “problema” de forma equivocada, tendo em vista que não tinha a intenção de introduzir o conteúdo e sim aplicar e reproduzir algoritmos, dessa forma, temos um exercício. Isso mostra que o termo problema está sendo utilizado para se referir a qualquer situação Matemática.

Miguel (2014), apresenta um estudo que teve como objetivo analisar procedimentos didáticos e pedagógicos inerentes ao processo de resolução de problemas de Matemática na

educação básica. Este estudo foi organizado neste foco, por apresentar a análise de uma situação problema, envolvendo o conteúdo de Sistemas de Equações do primeiro grau com duas incógnitas, que é abordado neste nível de ensino, em que destacou-se a importância de estabelecer uma compreensão intuitiva sobre o conteúdo antes de introduzir os métodos formais, por acreditar que o formalismo da aprendizagem escolar tem, de certo modo, desvalorizado a intuição.

Por fim, Gomes, Barbosa e Concordio (2017), buscaram verificar se a disciplina Resolução de Problemas Matemáticos, após dois anos de sua implementação pela Secretaria de Estado e Educação do Rio de Janeiro, vinha cumprindo as metas. Para tanto, os documentos da secretaria que norteia a implantação da disciplina foram analisados e realizou-se uma pesquisa de opinião com um grupo de professores. Os resultados apontam para a necessidade de uma formação continuada para os professores, tendo em vista a resistência e dificuldades apresentadas para se trabalhar com a metodologia da Resolução de Problemas em sala de aula.

4.3 FOCO 3: ESTUDOS COM A RP NO ENSINO MÉDIO

Dos oito trabalhos inseridos neste foco temático sete deles tratam a Resolução de Problemas como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conceitos/conteúdo matemáticos, em diferentes âmbitos do Ensino Médio (EM), e apenas em um é realizado um estudo bibliográfico visando contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos sob a luz da Resolução de Problemas. Inicialmente, apresentaremos os estudos desenvolvidos com alunos do 1º, 2º e 3º do EM.

Marocci e Nacarato (2013) e Lopes, Teodoro e Rezende (2011), relatam em seus estudos, contribuições para o ensino de Probabilidade. Sendo que o primeiro teve como objetivo compreender o movimento de significações entre alunos de uma turma de 1º ano, de uma escola pública estadual do município de Louveira/SP, recorrendo a uma perspectiva histórico-cultural do conteúdo, aliada a Resolução de Problemas. Enquanto o segundo relata os resultados de um estudo realizado em quatro turmas de 2º ano, de uma escola pública do interior de São Paulo, que buscou determinar se a utilização de um jogo de dado, associado à metodologia, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de conceitos básicos de probabilidade.

Maneghetti e Redling (2012), apresentam duas tarefas alternativas para o ensino e aprendizagem de funções para alunos do ensino médio, as atividades foram aplicadas em um minicurso para uma classe do 3º EM de uma escola pública do interior de São Paulo, com o objetivo de contribuir para a formação do aluno enquanto cidadão e a preparação para o ensino universitário. Cunha e Laudares (2017), por sua vez, expõem um estudo que teve como objetivo a educação financeira, abordada com atividades que enfocaram conceitos e cálculos da Matemática Financeira, com questões imersas em valores socioeconômicos. Foram construídas cinco atividades com problemas a partir de temáticas como poupança e financiamentos, trabalhando conceitos matemáticos que abordavam os conteúdos de Funções e Progressões.

Percebemos que em todos os trabalhos, os resultados apontam que as atividades desenvolvidas favorecem uma aprendizagem mais significativa aos alunos, permitindo-lhes maior contribuição conceitual, tornando-se ainda mais potente, quando se considera o contexto sociocultural em que a classe está inserida. Para além disso, a busca por estratégias para a solução dos problemas favoreceu o desenvolvimento da criatividade, além de possibilitar um ambiente de discussão e reflexão.

Dias, Innocenti e Santos (2017), por sua vez apresentam uma proposta de aula baseada na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Onuchic e Allevato (2009), para ser trabalhada no 1º ano do EM, abordando o estudo de Função do tipo Exponencial e Progressão Geométrica, com o objetivo de que a partir desta proposta os discentes pudessem compreender o conteúdo e estabelecer relações, trabalhando de forma cooperativa.

Os estudos descritos a seguir, foram dispostos separadamente pelo fato de terem sido desenvolvidos em ambientes que merecem uma maior atenção no processo de ensino aprendizagem, por existirem particularidades.

A exemplo do estudo de Silva e Nacarato (2011), que foi desenvolvido com uma turma do EM da Educação de Jovens e Adultos (EJA), que é uma modalidade de ensino destinada a jovens e adultos que não deram continuidade aos seus estudos, ou não tiveram acesso na idade apropriada. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo a identificação e a análise dos saberes matemáticos mobilizados, produzidos e/ou (re)significados pelos alunos em um ambiente de aprendizagem favorecido pelo diálogo e pela aprendizagem cooperativa.

Foi possível perceber a partir dos estudos, que a postura de inquirição assumida pelos envolvidos, foi muito importante para o sucesso da atividade, permitindo o aprendizado do discente, mas, sobretudo, o aprendizado também do docente.

Leal e Onuchic (2015), por sua vez relatam um estudo realizado em um curso técnico de traçador de caldeira composto por vinte alunos com idades variadas de 17 a 51 anos, dirigido pelo Instituto Federal de São Paulo- Campus Sertãozinho, apresentando uma experiência prática trazendo uma abordagem do ensino e da aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas como prática sociointeracionista. Com o intuito de apresentá-la não apenas como uma metodologia, mas sim como um campo de estudo que mantém vivo o movimento de ação/reflexão/ação por meio de conceitos e problemas da obra de Vigotsky. Percebeu-se um avanço significativo no desenvolvimento dos discentes e suas aprendizagens. Isso foi refletido nas avaliações e nos depoimentos dos participantes que permaneceram até o final.

No último trabalho disposto nesse foco temático, Proença e Maia (2018), realizaram uma pesquisa tendo como objetivo descrever e analisar propostas de ensino de Matemática na abordagem da Resolução de Problemas, desenvolvidas no EM, a partir da análise de quatro dissertações. Os resultados mostraram que a condução das propostas de ensino de três pesquisas foi voltada ao ensinar **para** Resolução de Problemas, e uma dissertação que realizou a proposta na abordagem do ensino **via/através** da resolução de problemas.

4.4 FOCO 4: ESTUDOS COM A RP NA FORMAÇÃO INICIAL

Este foco temático abrange um total de nove estudos, que se preocupam com questões referentes a formação inicial, em que realizam discussões e aulas pautadas sob a luz da Resolução de Problemas, apresentando-a como uma estratégia de ensino que pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Para além disso, em alguns estudos, são apresentadas outras metodologias de ensino que são abordadas junto a temática em questão.

Inicialmente apresentaremos dois artigos que foram desenvolvidos no âmbito da licenciatura em Matemática, nas disciplinas Metodologia do Ensino de Matemática e Educação Matemática II respectivamente, que tiveram como proposta a realização de uma formação, direcionada a graduandos em Pedagogia.

O estudo desenvolvido por Proença (2015), por exemplo, teve como objetivo favorecer a compreensão do ensino de frações via Resolução de Problemas, tal prática foi realizada em uma universidade pública do Paraná, no turno noturno, do primeiro semestre de 2014. Camargo e Diniz (2015), por sua vez, realizaram um estudo, com o intuito de analisar uma experiência de formação superior num contexto de interação sócio-cognitiva, dentro de um ambiente colaborativo formado por 6 graduandos em Pedagogia e 5 em Matemática.

No primeiro estudo, observou-se que apesar da formação proporcionada, os aspectos foram pouco compreendidos pela maioria das participantes, principalmente o de propor o problema como ponto de partida nas aulas de Matemática, os graduandos relataram preferir as aulas tendo como foco a explicação direta do conteúdo, ou a utilização de desenhos e material concreto. Em contrapartida, a partir dos resultados do segundo estudo, foi possível perceber a riqueza das trocas cognitivas, afetivas e sociais realizadas entre os participantes de diferentes formações, quando deparados mediante a situações-problema.

No que segue, os estudos discutidos, apresentam propostas de aula baseada na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, no âmbito da Licenciatura em Matemática.

Ferreira, Silva e Rodrigues (2017), desenvolveram uma investigação em uma turma do quinto período, na disciplina Álgebra II, em que, buscou-se evidenciar, classificar e analisar aspectos relacionados ao processo de avaliação ocorridos durante a investigação, tendo como perspectiva a integração do ensino, a aprendizagem e a avaliação.

Costa e Allevato (2012), realizaram um estudo, com o intuito de descrever como os envolvidos aplicam os conceitos de proporcionalidade, para calcular termos desconhecidos de um problema de Geometria que envolve o Teorema de Tales. Onuchic e Moraes (2013), por sua vez trouxeram parte de um estudo de caso, desenvolvido no âmbito de formação inicial com 11 alunos, entre 2010-2011. Tendo como objetivo melhor preparar os futuros professores, para o exercício da profissão, a partir de uma disciplina intitulada Resolução de Problemas.

Dessa forma, os dados levantados nas pesquisas nos mostrou que existia uma falta de conhecimento dos graduandos com relação a metodologia abordada, sendo possível perceber que existe a necessidade de se trabalhar de forma mais consistente metodologias alternativas na formação inicial, tendo em vista que os alunos anseiam por maneiras mais eficientes de se

ensinar Matemática. Por outro lado, a metodologia adotada possibilitou aos futuros professores, estabelecer relações entre conceitos matemáticos presentes nos diferentes níveis de ensino, configurando-se como mais uma possibilidade de trabalho que pode vir a ser incorporada em suas práticas.

Os trabalhos a seguir, relatam estudos em que abordam a Resolução de Problemas junto a outra Metodologia de Ensino, a exemplo dos estudos de Carvalho e Maneghetti (2016) que teve como intuito compreender quais conhecimentos os estudantes mobilizam, em termos de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, durante a aplicação de atividades que abordaram conteúdos matemáticos da educação básica visando introduzir e desenvolver os conceitos de Função, através da Resolução de Problemas e da Investigação Matemática. Proença (2016), por sua vez, apresenta uma experiência prática desenvolvida na disciplina Estágio Supervisionado em Matemática III, em que foram discutidos princípios teóricos sobre o significado do termo “problema” e do processo de resolução de problemas, neste, foi possível confrontar o ensino do assunto Função Exponencial na abordagem da Resolução de Problemas com a de um ensino Tradicional.

No primeiro estudo, observou-se que ambas as abordagens se mostraram com ótimo potencial didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem, embora os alunos tenham utilizados conteúdos conceituais diferentes na resolução das atividades propostas sobre a mesma temática. No segundo estudo, foi possível ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a temática em questão, a partir do envolvimento e de experiências práticas tendo o problema como ponto de partida.

Por fim, Barros, Laudares e Miranda (2014), apresentam os resultados de uma pesquisa, que objetivou buscar as contribuições da Resolução de Problemas e da Descoberta Guiada⁸, auxiliadas por Tecnologias de Informação e Comunicação visando uma aprendizagem significativa de Equações Diferenciais Ordinárias, em curso superior de Engenharia Elétrica. Souza e Fonseca (2017), apresentam reflexões acerca do ensino e aprendizagem de noções de Cálculo Diferencial e Integral, tomando como princípio norteador uma metodologia ativa, no caso, a Aprendizagem Baseada em Problemas⁹, com o intuito de

⁸ Neste modelo, os alunos descobrem suas próprias ideias e constroem seus próprios significados, é uma experiência de aprendizagem centrada no aluno.

⁹ Nessa abordagem, antes do conceito vem o problema. Já de início o aluno percebe a necessidade de aprender determinado conteúdo, ainda que não o conheça. Os estudantes precisam dialogar entre si, percebendo o quanto podem ser mais autônomos em relação às suas aprendizagens.

integrar conteúdos e conceitos matemáticos com as práticas profissionais de universitários, promovendo a aprendizagem significativa.

Em ambos os estudos são apresentadas atividades envolvendo conteúdos abordados no Ensino Superior, em que as metodologias utilizadas se assemelham ao ensino através da Resolução de Problemas. A partir dos resultados obtidos, percebeu-se que os alunos ficaram mais motivados a aprender, tornando-se mais comprometidos, existindo uma maior significação com relação aos conceitos trabalhados.

Nesse contexto, podemos perceber uma variedade de estudos neste que foi o maior foco, nos mostrando que a metodologia estudada já vem sendo incluída nos currículos da formação inicial em que são promovidas discussões teóricas e práticas a partir de experiências voltadas não somente para estudantes da Licenciatura em Matemática, mas também para graduandos em pedagogia ou ainda, em um curso de Engenharia elétrica.

4.5 FOCO 5: ESTUDOS COM A RP NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

As pesquisas classificadas nesse foco temático, abrangem estudos desenvolvidos no âmbito da formação continuada de professores, em que foram discutidas diferentes alternativas para abordar a metodologia da Resolução de Problemas, expondo a sua importância para o ensino e aprendizagem de Matemática, e as contribuições para a formação dos professores presentes nos estudos.

Oliveira, Passos e Romanato (2011) apresentam um estudo realizado no primeiro semestre de 2011, com 16 professores da Secretaria Municipal de Educação de São Carlos. Neste, os participantes puderam discutir sobre a sua prática docente, sendo convidados a conhecer e vivenciar a dinâmica de trabalho com a metodologia da Resolução de Problemas, discutindo possibilidades de ministrar aulas seguindo tal prática.

Oliveira e Passos (2013), por sua vez, apontaram os resultados de uma pesquisa contando com a participação também de 16 professores. Tendo como objetivo a construção conjunta de saberes e aprendizagens, a partir de um trabalho colaborativo, possibilitando a troca de experiências, para o desenvolvimento de práticas de ensino e de aprendizagem de matemática.

Nesse contexto, a formação realizada em ambos os estudos, foi importante por possibilitar aos professores obterem conhecimentos teóricos e práticos para o desenvolvimento da metodologia em suas práticas futuras, contribuindo assim para o desenvolvimento profissional de todos.

Proença (2017), descreveu uma pesquisa desenvolvida com vinte e nove professores, em um curso de dezesseis horas oferecido pela Universidade Estadual do Paraná. Tendo como objetivo, analisar as dificuldades encontradas pelos alunos no Ensino via Resolução de Problemas, a partir do envolvimento e fala dos professores participantes. Os resultados mostram que na visão dos participantes, a principal dificuldade está nos conhecimentos prévios que os alunos precisam mobilizar para resolver os problemas, sendo necessário um conhecimento extenso sobre a turma e a habilidade do professor na escolha do problema levando em consideração a forma como o conteúdo aparecerá no enunciado.

As pesquisas dispostas a seguir, contam também com a participação de futuros professores, mas foram classificadas neste foco, por estarem inseridas em um contexto de formação continuada, em cursos de capacitação direcionados a professores em exercício.

Ramos e Manrique (2015) exibem resultados de uma pesquisa desenvolvida em um grupo heterogêneo composto por professores dos anos iniciais e dos anos finais do ensino fundamental e estudantes de graduação do curso de licenciatura em Matemática e pedagogia, escolhidos intencionalmente pelas duas professoras pesquisadoras. Tendo como objetivo, investigar negociações de significados envolvendo a resolução de problemas, a partir do conceito de comunidade prática (WENGER 2001).

Tinti e colaboradores (2016), apresentaram uma análise de aprendizagens docentes reveladas pelos professores e futuros professores que ensinam ou ensinarão matemática na Educação Básica. A partir de reflexões, elaboração, avaliação, implementação e desenvolvimento de atividades práticas, envolvendo a Resolução de Problemas durante dez encontros no segundo semestre de 2013.

Dessa forma, em ambos os estudos foi possível perceber um processo de desenvolvimento do raciocínio pedagógico ao discutir as diferentes formas de abordar a Resolução de Problemas em sala de aula, reconhecendo que a utilização dessa estratégia de ensino é parte importante da prática social do professor que ensina matemática. Para além disso, no primeiro estudo os autores destacam que houve uma ressignificação de conceitos matemáticos, dentre eles o de número fracionário, dado que as atividades desenvolvidas tinham ele como ponto de partida.

4.6 FOCO 6: ESTUDOS COM A RP PARA ALÉM DOS NÍVEIS DE ENSINO

Neste foco, serão apresentados artigos que não estão no contexto e nem foram direcionados a nenhum dos níveis de ensino expostos nos focos anteriores, contando com cinco estudos que realizaram pesquisas baseadas na exploração da literatura em Educação Matemática. Os três artigos que serão descritos inicialmente, realizam um mapeamento de pesquisas em diferentes âmbitos, sendo que os dois primeiros serviram como inspiração para a realização desta monografia.

Justulin (2016) utilizou como amostra os artigos publicados em seis periódicos brasileiros, no período de sua criação até o ano de 2010. Enquanto Andreatta e Allevato (2019), consideraram os artigos apresentados no Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM), nas edições de 2013 e 2017. Tendo em vista que o termo “Resolução de Problemas” e seu papel na Matemática escolar tem diversas interpretações, em ambos os trabalhos, buscou-se pelos estudos envolvendo as diferentes formas de trabalhar a Resolução de Problemas em sala de aula, tendo o ensino **através** como uma das perspectivas analisadas.

Os resultados do primeiro estudo, apontam para uma pequena quantidade de trabalhos abordando a temática no período delimitado, tendo o primeiro artigo sobre a temática publicado no periódico Boletim GEPEN em 1977. Para além disso, constatou-se que a maioria dos estudos levantados se apoiam nas ideias de Polya, mas agrega outros campos teóricos. O segundo estudo relata que houve um crescimento dos trabalhos envolvendo a temática no CIEM 2017, destacando ainda para a ausência de estudos direcionados a Educação Infantil em ambos os anos.

Onuchic e Allevato (2011), retratam os conhecimentos construídos sobre a temática, a partir das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas, entre 2006 e 2010, em que foi destacado no estudo quatro dissertações de mestrado e uma tese de doutorado. Tendo como foco, a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, desenvolvida pelas autoras e amplamente discutida no grupo de estudo. Visando contribuir para a intensificação do diálogo entre a pesquisa e a prática educativa e para o aumento das possibilidades dessa prática nas salas de aula de Matemática.

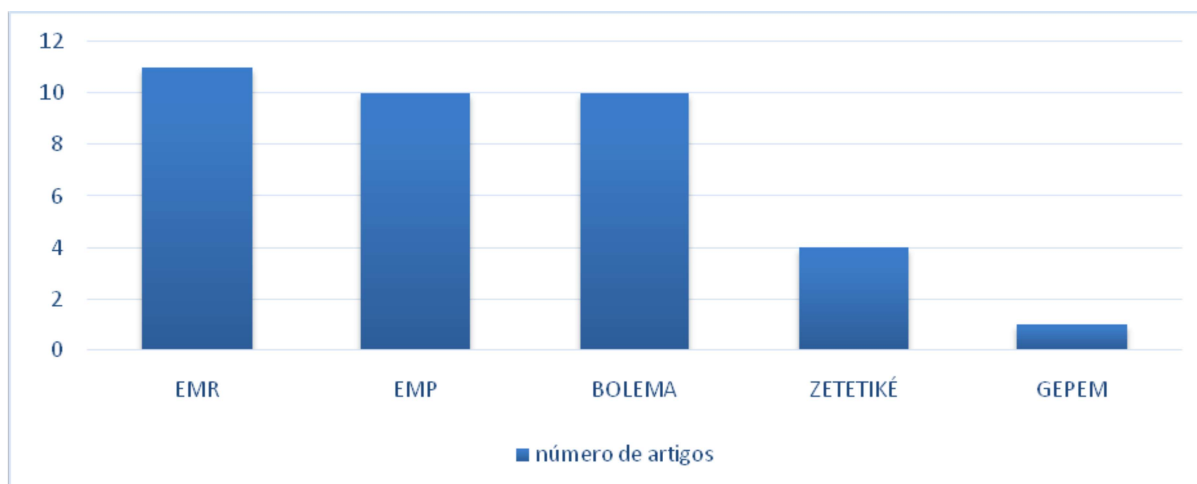
Nos dois estudos descritos a seguir, são realizadas discussões a partir de levantamentos bibliográficos sobre a Resolução de Problemas e a Investigação Matemática, em que, tanto Lomanto e Passos (2011) quanto Teixeira e Santos (2017), apontam aproximações, distanciamentos e particularidades envolvendo as temáticas, tomando como norte a literatura de Educação Matemática. Nesse sentido, os estudos destacam que estas se diferenciam nos enunciados das tarefas, sendo o início de uma investigação de caráter mais aberto do que a Resolução de Problemas, ressalta-se ainda que a temática estudada neste TCC se aproxima da exploração-investigação, por buscar a exploração em múltiplas direções e a discussão de estratégias desenvolvidas no processo.

5 ANÁLISE TRANSVERSAL DOS FOCOS

Neste capítulo, buscou-se um olhar transversal para o levantamento e delimitações realizadas. Expondo através de discussões e gráficos, dados inerentes a contribuição das revistas no período analisado, bem como a distribuição dos artigos nos focos temáticos, buscando analisar e interpretar tais relações.

Para chegarmos aos trinta e seis artigos que constituíram esta pesquisa, foram consultados um total de cento e vinte e nove exemplares, nos cinco periódicos que compuseram este estudo: trinta e dois relativos a Educação Matemática em Revista, trinta e um exemplares na Educação Matemática em Pesquisa, vinte e nove presentes na Bolema, vinte na Zetetiké e dezessete no Boletim GEPEN. Tendo em vista que cada exemplar apresenta no mínimo dez artigos, tivemos uma amostra de no mínimo 1290 artigos para obtermos os estudos analisados.

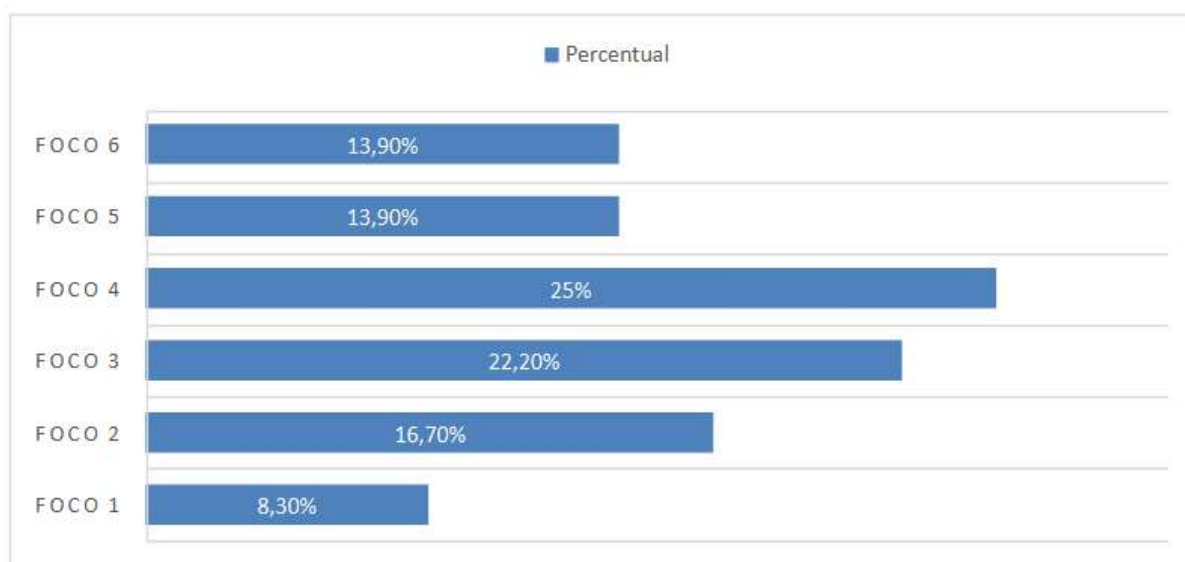
Ou seja, percebemos que nos últimos nove anos, as pesquisas envolvendo a temática ainda é pouco abordada nas revistas pesquisadas, mesmo contendo inferências relacionadas a tal prática nos PCN, documento que norteou o currículo escolar na maioria dos anos investigados. Além disso, não há um crescimento ou decréscimo contínuo nos anos analisados, sendo que nos anos de 2011 e 2017 os estudos envolvendo a temática ampliaram-se em relação aos demais anos apresentando 14 artigos dos 36 analisados. Podemos observar uma variação na quantidade de estudos encontrados em cada periódico, conforme ilustra a figura 3.

Figura 3 - Quantidade de artigos em cada periódico

Fonte: Dados de Pesquisa do autor

Nesse sentido, no período analisado, a revista que mais obteve publicações envolvendo o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas foi a Educação Matemática em Revista com onze estudos, a que apresentou a menor quantidade de artigos foi o Boletim GEPEM, com apenas um. Percebe-se que o periódico que mais contribuiu para a pesquisa, também apresenta a maior quantidade de exemplares dentre os periódicos analisados no período deste estudo. Bem como, a revista que apresenta o menor número de artigos no período delimitado para este estudo, também possuiu o menor número de exemplares nesse espaço de tempo.

No que se refere a distribuição desses trinta e seis artigos nos focos temáticos, apresentamos a seguir a figura 4, que ilustra o percentual que cada um representa:

Figura 4 - Percentual de artigos em cada foco

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos observar que 25% dos artigos realizaram os estudos na formação inicial de professores, enquanto 22,2% no Ensino Médio, números que somados representam praticamente metade da amostra total. Em seguida, com 16,7% temos os estudos realizados no contexto do Ensino Fundamental anos Finais. Os trabalhos dispostos no foco Para Além dos Níveis de Ensino e Formação Continuada representam cada um com 13,9%, e por fim, 8,3% dos estudos foram desenvolvidos dentro de um contexto do Ensino Fundamental anos iniciais.

Como destacado, o foco 4 que representa os estudos desenvolvidos na formação inicial é maioria com nove artigos, sendo oito estudos relacionados a formação inicial de professores nos levando ao entendimento de que existe uma preocupação em desenvolver trabalhos voltados a temática em questão, para subsidiar a prática de futuros professores. O fato de seis desses estudos serem direcionados aos Licenciandos em Matemática, que são preparados para o exercício da profissão no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio, pode ser um indício que reflete na quantidade de artigos dispostos no Foco 2 e 3, que representam juntos 38,9% dos estudos desta pesquisa.

Em contrapartida, outros dois artigos presentes neste foco, apresentam estudos voltados para professores de pedagogia, que são preparados para lecionar nos anos iniciais, que representam o foco com menor percentual nesta pesquisa. Tal discussão, aponta para a necessidade de mais atenção em relação a formação inicial e continuada de professores que atuam nos anos iniciais, para que estes possam conhecer não só a Resolução de problemas, mas, outras tendências metodológicas que são amplamente discutidas no âmbito da Educação Matemática e que podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, ao direcionarmos o olhar aos estudos dispostos no Foco 5, que se refere a formação continuada, percebemos que já existe uma preocupação com cursos para os professores em exercício nos anos iniciais da Educação Básica, pois, dos cinco estudos dispostos neste foco, dois deles apresenta um curso voltado para a formação de professores em exercício nos anos iniciais (OLIVEIRA; PASSOS; ROMANATO, 2011, OLIVEIRA; PASSOS, 2013), sendo possível perceber, que apresentam o recorte de uma mesma pesquisa. Enquanto outros dois estudos (RAMOS; MANRIQUE, 2015, TINTI et.al, 2016), também incluem professores desse nível de ensino, na tentativa de criar um ambiente de discussão e trocas de experiências.

Em linhas gerais, percebemos uma variedade de estudos em todos os focos temáticos apresentados, contendo perspectivas diferentes, como pesquisas bibliográficas, análises documentais, propostas de ensino, ou ainda reflexões sobre as práticas realizadas em sala de aula, nos mostrando que o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas é discutido e abordado tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior. Demonstrando possibilidades reais da sua aplicação e nos permitindo ainda ampliar os olhares sobre a temática.

6 ANÁLISE ALÉM DOS FOCOS

Mediante as leituras realizadas neste estudo, buscando caracterizar os artigos em focos temáticos, percebemos que estes em sua maioria, apresentam alguma inferência a conteúdos/conceitos matemáticos. Dessa forma, analisando além dos focos temáticos, direcionamos um olhar para os trinta e seis artigos desta pesquisa, buscando identificar quais conteúdos/conceitos matemáticos são abordados com mais frequência sob a luz do ensino através da Resolução de Problemas em cada artigo, acreditando que tais dados podem complementar este estudo, sendo importante para subsidiar a prática docente.

A partir da análise realizada, os artigos foram organizados na tabela 9, dispostos em ordem crescente em relação ao ano de publicação, apresentando, em cada um deles, o ano, volume, número, título, autor e conteúdo/conceitos matemáticos. A opção por organiza-los em uma tabela deu-se com o intuito de permitir uma melhor visualização para o leitor dos conteúdos trabalhados. Os estudos que não apresentaram qualquer inferência a conteúdo/conceitos matemáticos foram classificados como “não aborda”.

Tabela 9 - Conceitos/Conteúdos matemáticos

Ano	Vol.	Nº	Título e autor	Conteúdos/conceitos
2011	39	24	SANTOS, L.F.A.J; GRANDO,C.L O movimento das ideias probabilísticas no ensino fundamental: análise de um caso.	Probabilidade
2011	41	25	ONUCHIC, R.L; ALLEVATO, G.S.N. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.	Não aborda
2011	39	24	LOPES, M.J. Uma Proposta Didático-Pedagógica para o Estudo da Concepção Clássica de Probabilidade.	Probabilidade
2011	19	02	LOMANTO, M; PASSOS, B.L.C. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática.	Não aborda
2011	13	01	SILVA, N.E.J; NACRATO, M.A. (Re)Significando A Matemática Escolar Por Meio Da Resolução De Problemas Em Sala De Aula Da EJA.	Calculo de área, multiplicação e divisão.

2011	-	32	OLIVEIRA, A.S; PASSOS, B.L.C; ROMANATO, C.M. Resolução de Problemas em Aulas de Matemática nos Anos Iniciais: Compartilhando Experiências da Formação Continuada e da Prática Docente.	Adição
2011	19	02	LOPES, M.J; TEODORO, V.J; REZENDE, C.J. Uma proposta para o ensino de probabilidade no Ensino Médio.	Probabilidade
2012	26	42 ^a	MANEGHETTI, R; REDLING, P.J. Tarefas Alternativas para o Ensino e a Aprendizagem de Funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio.	Funções-Exponencial e Afim
2012	26	44	SERRAZINA, L.M; RIBEIRO, D. As Interações na Atividade de Resolução de Problemas e o Desenvolvimento da Capacidade de Comunicar no Ensino Básico.	Adição
2012	-	35	PALANCH, L.B.W, Sondagem das ideias de campo aditivo: Resolução de Problemas ou aplicabilidade de algoritmos.	Adição e Subtração
2012	-	35	GALVÃO, S.E; NACARATO, M.A. Estratégias de resolução de problemas por alunos do 3º ano do ensino fundamental.	Adição
2012	-	61	COSTA, S.N; ALLEVATO, G.S.N. Futuros professores de matemática e o ensino de proporcionalidade através da resolução de problemas de geometria.	Proporcionalidade
2013	27	46	VIEIRA, G; PAULO, M.R; ALLEVATO, N.S.G. Simetria no Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas: possibilidades para um trabalho em sala de aula.	Simetria
2013	15	03	ONUCHIC, R.L; MORAIS, S.R. Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática.	Relações algébricas e geométricas.
2013	15	04	OLIVEIRA, A.S; PASSOS, B.L.C. Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática nos anos iniciais: saberes e aprendizagens docentes.	Adição
2013	15	01	MAROCCI, M.L; NACARATO, M.A. Um ambiente de aprendizagem baseado na resolução de problemas: a possibilidade de circulação de significações sobre Probabilidade por meio da linguagem.	Probabilidade
2014	-	43	MIGUEL, C.J. Resolução de problemas: Implicações pedagógicas para o ensino de matemática.	Sistemas de Equações
2014	16	02	FILHO, B.A.A; LAUDARES, B.J; MIRANDA, F.D. A resolução de problemas em ciências com equações diferenciais ordinárias de 1ª e	Equações Diferenciais Ordinárias

			2ª ordem usando análise gráfica.	
2015	-	45	CAMARGO, M; MUNIZ, A.C. A interação Sócio – Cognitiva Durante a Resolução de Situações-Problema na formação inicial do professor: Uma experiência com licenciandos em pedagogia e matemática.	Planificação, cálculo de área
2015	29	53	LEAL, C.L; ONUCHIC, L.R. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista.	Regras de três
2015	29	52	PROENÇA, C.M.O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia.	Frações
2015	29	53	RAMOS, R.W; MANRIQUE, L.A. Comunidade de Prática de Professores que Ensinam Matemática como Espaço de Negociações de Significados sobre a Resolução de Problemas.	Não aborda
2016	18	02	JUSTULIN, M.A. Um delineamento dos artigos em resolução de problemas no Brasil a partir de periódicos.	Não aborda
2016	-	49	PROENÇA, C.M. Favorecendo a Compreensão do Ensino por Meio da Resolução de Problemas: Experiência da Prática como Componente Curricular.	Função Exponencial
2016	-	52	CAVALHEIRO, S.C.G; MANEGHETTI, G.C.R. Conhecimentos Mobilizados por Licenciandos na Resolução de Problemas e na Exploração-Investigação Matemática.	Regras de três, operações aritméticas básicas, proporcionalidade, porcentagem.
2016	24	01	TINTI, S.D; RAMOS, R.W; MANRIQUE, L.A; PASSOS, F.L. OBEDUC: análise de aprendizagens docentes num contexto formativo sobre resolução de problemas.	Frações
2017	19	01	SOUZA, V.D; FONSECA, F.R. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral.	Calculo diferencial e integral
2017	-	54	DIAS, P.M; INNOCENTI, S.M; SANTOS, R.E. Função do tipo Exponencial e Progressão Geométrica: Uma proposta de aula via Resolução de Problemas.	Função exponencial e Progressão geométrica.
2017	-	56	FERREIRA, C.N; SILVA, D.L; RODRIGUES, U.M. A Avaliação como parte integrante do processo de ensino aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.	Grupos, anéis e corpos
2017	31	58	CUNHA, C.L; LAUDARES, J.B. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para	Matemática Financeira

			Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio.	
2017	19	01	GOMES, A.D; BARBOSA, C.C.A; CONCORDIDO, R.F.C. Ensino de matemática através da resolução de problemas: análise da disciplina RPM implantada pela SEEDUC-RJ.	Não aborda
2017	25	03	PROENÇA, C.M. A visão de professores sobre dificuldades dos alunos na resolução de problemas.	Fração, Porcentagem, Logaritmo e Função.
2017	-	53	TEIXEIRA, R.B; SANTOS, R.E. Resolução de Problemas e Investigações Matemáticas: Algumas considerações.	Não aborda
2018	-	57	PROENÇA, C.M; MAIA, J.E. O Ensino de Matemática por Meio da Resolução de Problemas: Análise de propostas desenvolvidas no Ensino Médio.	Arranjo, combinação, função, PA e PG, Juros composto.
2018	20	01	PROENÇA, C.M. O ensino de matemática por meio da resolução de problemas: metanálise de propostas nos 6º e 7º anos do ensino fundamental.	Operações com decimais, frações, simetria, potenciação
2019	21	01	ANDREATA, C; ALLEVATO, G.S.N. Um cenário das pesquisas envolvendo Resolução de Problemas em edições do CIEM	Não aborda

Fonte: Elaborada pelo autor

A partir da análise, constatou-se que sete dos trinta e seis artigos analisados, não trazem enfoque em nenhum conceito/conteúdo matemática, mas realizam discussões importantes em avanços teóricos na área. Além disso, foi possível perceber que quando abordados, os conceitos/conteúdos matemáticos não precisam ser o foco dos estudos, em alguns casos, aparecem superficialmente, como exemplo para ilustrar o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas.

Ao mesmo tempo, podemos perceber uma grande variabilidade de áreas da Matemática sendo abordados pelos outros vinte e nove artigos, dentre os quais, destacamos: a Adição contando com 5 estudos, Frações, Probabilidade, Funções contando cada um com 4 estudos, e até conteúdos abordados no ensino superior, como Grupos, Anéis e Corpos, Equações Diferenciais Ordinárias. Assim, podemos afirmar que ensinar matemática através da Resolução de Problemas, não é restrito somente a Álgebra ou Geometria, mas aplicável nas diversas áreas do conhecimento matemático.

A variedade de estudos envolvendo um mesmo conteúdo/conceito matemático nos mostram alternativas distintas para trabalhá-los em sala de aula, como podemos perceber por

exemplo em Probabilidade em que, Lopes (2011) apresenta propostas para o ensino da concepção clássica de probabilidade, tanto para o EF, quanto para o EM a partir da utilização de um jogo de dados. Lopes, Teodoro e Rezende (2011) por sua vez, relatam os resultados de uma investigação realizada colocando em prática desdobramentos das propostas apresentadas no artigo anterior. Marocci e Nacarato (2013) relatam uma investigação em que se buscou o desenvolvimento do pensamento probabilístico nos alunos, sob uma perspectiva histórico-cultural. Por fim, Santos e Grandó (2011) apresentam um estudo direcionado para alunos do 7º do EF, buscando identificar as ideias iniciais sobre linguagem e pensamento probabilístico, a partir da discussão em conjunto com os alunos. Dessa forma, ao ler esse estudo o professor pode conhecer diferentes olhares sobre uma mesma temática que irão contribuir para a sua prática docente.

Por outro lado, percebemos uma lacuna referente a conteúdos que são abordados nos diferentes níveis de ensino, a exemplo da Geometria Analítica, Análise Combinatória Trigonometria, Média Aritmética, dentre outros, que, apresentam um enorme valor prático e aplicabilidade, mas que não são presentes nas pesquisas analisadas.

A ausência desses conteúdos nos artigos analisados, não implica em dizer que essas temáticas não são discutidas sob a luz do ensino de matemática através da Resolução de Problemas, a exemplo da dissertação de mestrado de Lins (2015), em que apresenta uma discussão sobre o Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Trigonometria no Triângulo Retângulo, buscando compreender como esta metodologia pode contribuir para a construção de espaços de aprendizagem, em uma turma da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção de matemática escolar, bem como, a forma com que esta é abordada, vem suscitando grandes debates nas comunidades de educadores matemáticos desde as décadas de 80. Segundo D' Ambrósio (1989), durante muito tempo, as aulas de Matemática foram centradas por uma mera exposição de fórmulas, teoremas e propriedades, seguidos pela apresentação de aplicações e uma grande lista de exercícios. Essa abordagem evidencia uma concepção de que a Matemática poderia ser apreendida através de um processo de transmissão de conhecimentos, em que o aluno se torna um mero reprodutor dos procedimentos apresentados pelo professor.

Um dos reflexos dessa abordagem de ensino são alunos que visualizam a Matemática como uma ciência imutável e inquestionável, na qual a aprendizagem está diretamente relacionada à capacidade de memorizar o maior número de fórmulas e algoritmos possíveis. Essa concepção faz com que o discente não utilize a sua criatividade e não perceba que a Matemática está a sua volta. Portanto, é fundamental uma reflexão, por parte dos docentes e futuros professores, acerca de qual matemática ensinar e como ensinar. Tal prática, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), tem ganhado cada vez mais espaço na comunidade acadêmica, muito por conta do grande desenvolvimento da Educação Matemática como campo profissional e científico.

Nesse sentido, diversas tendências metodologias vêm sendo amplamente discutidas por diferentes grupos de pesquisa, dentre as quais, neste estudo direcionamos o olhar para a metodologia de ensino através da Resolução de Problemas, que passou a ter destaque ao final dos anos 1970, tendo seu ápice internacionalmente na segunda metade da década de 1980, período em que os trabalhos sobre a temática surgiram no Brasil. Com o intuito de compreender o que estava sendo produzido sobre a temática em periódicos de grande relevância no cenário brasileiro este trabalho fez um mapeamento nos últimos nove anos.

A opção pelos periódicos se deu, por acreditar que estes são importantes canais de divulgação na área de pesquisa em Educação Matemática, com repercussões no âmbito regional, nacional e até mesmo, internacional, configurando-se com uma segura e importante

fonte de pesquisa. Dessa forma, ao obtermos uma amostra de 36 artigos, foi realizada a distribuição destes em focos temáticos, considerando os diferentes níveis de ensino em que os estudos foram desenvolvidos e ou inspirados e posteriormente direcionamos o olhar para além destes focos, buscando analisar os conceitos/conteúdos matemáticos foram abordados.

Diante do cenário apresentado através da análise destes dados, foi possível ampliar o entendimento sobre a temática, fortalecendo a convicção de que esta pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos distintos níveis de ensino, sendo possível a sua utilização na abordagem de diferentes conteúdos/conceitos Matemáticos. Para além disso, percebe-se que esta metodologia, vem sendo apresentada e discutida no âmbito da formação inicial e continuada, abrangendo não somente os licenciandos em Matemática, mas professores de outras áreas, como a Pedagogia.

No entanto, os estudos voltados para os anos iniciais ainda são minoria, talvez pela quantidade reduzida de formações continuadas sobre esta perspectiva para os professores que estão em exercício neste âmbito, ou ainda a pouca discussão na formação inicial. Para além disso, alguns conteúdos matemáticos como a Trigonometria e a Geometria Analítica não são abordados em nenhum dos estudos. Nesse sentido, acreditamos que trabalhos posteriores podem dedicar-se a abordar estas temáticas.

Por fim, esperamos que este estudo, possa trazer contribuições para professores, pesquisadores e estudantes envolvidos com a perspectiva de ensino através da Resolução de Problemas, bem como para o desenvolvimento de futuras investigações sobre a temática.

REFERÊNCIAS¹⁰

ALLEVATO, N. S. G. **Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Rio Claro - SP, 2005.

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, n.55, jul./dez. 2009, Rio de Janeiro.

ANDREATTA, C; ALLEVATO, G.S.N. **A Resolução de Problemas nos documentos de orientação curricular oficiais da Educação Básica Brasileira**. VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. SIPEM, Paraná, 2018.

_____. Um cenário das pesquisas envolvendo Resolução de Problemas em edições do CIEM. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, V.21, n.1, pp.069-092,2019.

BOLEMA – Boletim de Educação Matemática. 1985. Disponível em <<http://www.scielo.br/bolema>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

Boletim GEPEM. 1976. Disponível em: <<http://www.ufrjr.br/SEER/index.php>>. Acesso em 07 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1º e 2º ciclos**. Brasília, MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2017.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N°2. Brasília. 1989. p. 15-19.

Educação Matemática em Revista. 1993. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/index.php?op=Publicações>>. Acesso: em 11 jul. 2019.

Educação Matemática Pesquisa. 1999. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FIORENTINI, D; PASSOS, B.L.C; LIMA, R.C.R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**. UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2016.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

GIL. A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

¹⁰ As referências dos artigos investigados já foram apresentadas da tabela 3 a tabela 7, ou ainda na tabela 9.

JUSTULIN, M.A. Um delineamento dos artigos em resolução de problemas no Brasil a partir de periódicos. **Educ. Mat. Pesq.**, São Paulo, V.18, n.2, pp. 871-894, 2016.

LIMA, N.I. **O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Trigonometria no Triângulo Retângulo através da Resolução de Problemas**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – BA, 2015.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

MIZUKAMI, N.G.M. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

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

ONUCHIC, L.R. ALLEVATO, N.S.G. Pesquisas em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.25, n.41, p. 73-98, dez. 2011.

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

POZO, J.I. (Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

REDLING, P.J. **A metodologia da Resolução de Problemas: Concepções e práticas pedagógicas de professores de matemática do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, UNESP. Bauru, 2011.

SÉRGIO, Ximenes. **Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa**. 2º ed. reform. São Paulo: Ediouro, 2000.

SCHROEDER, T.L.; LESTERJR, F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In TRAFTON, P.R.; SHULTE, A.P (eds.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p.31 - 42.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, nº 14, pp. 66 a 91, 2000.

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

Zetetiké (UNICAMP). 1993. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/about>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

