

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**IVANEYS FÉLIX ROSINDO**

**A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ARTIGOS CIENTÍFICOS**

**TABATINGA**

**2021**

**IVANEYS FÉLIX ROSINDO**

**A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ARTIGOS CIENTÍFICOS**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado para obtenção de nota parcial ao curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito para obtenção de título de Graduação em Matemática.

**Orientador (a):** Prof. Ma. Francilene dos Santos Cruz

**TABATINGA**

**2021**

## **Ficha Catalográfica**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).  
**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

R821m Rosindo, Ivaneys Félix

A metodologia de resolução de problemas para o ensino de matemática: uma análise a partir de artigos científicos / Ivaneys Félix Rosindo. Manaus : [s.n], 2021. 28 f.: il., color.; 30 cm.

TCC - Graduação em Matemática - Licenciatura - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2021.  
Inclui bibliografia  
Orientador: Francilene dos Santos Cruz

1. Metodologia. 2. Resolução de problemas . 3. Ensino de Matemática . I. Francilene dos Santos Cruz (Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III. A metodologia de resolução de problemas para o ensino de matemática: uma análise a partir de artigos científicos

**Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463**

**IVANEYS FÉLIX ROSINDO**

**A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO  
DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ARTIGOS CIENTÍFICOS**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado para obtenção de nota parcial ao curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito para obtenção de título de Graduação em Matemática.

**Aprovado em:** 11 de Agosto de 2021

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Ma Francilene dos Santos Cruz**  
**Orientador (a)**

**Prof. Esp. Rainey Ferreira Nascimento – UEA**  
**Examinador (a)**

**Prof. Ma. Karem Keyth de Oliveira Marinho - UEA**  
**Examinador (a)**

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a Metodologia de Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática, para isso foi utilizado uma abordagem qualitativa, como uso de uma revisão de literaturas com ponto de vista sistemático, tendo como base em uma pesquisa de artigos científicos realizadas no banco de dados do SciELO, biblioteca digital e no google acadêmico. A revisão teórica foi baseada nas ideias de George Polya, estudioso, professor e matemático, que foi considerado com pai da Resolução de Problemas, e dos outros estudiosos da área como Dante (2000) e Onuchic (1999). Diante da exploração das fontes bibliográficas científicas pesquisadas, essas obras buscadas, foram que serviram para a realização de estudo, e com isso é perceptível à importância da resolução de problemas no ensino da matemática, visto que a mesma promove ou desperta nos discente a curiosidade pela matemática em relacionar com seu cotidiano na busca do seu conhecimento matemático diante da necessidade na sociedade.

**Palavras chaves:** Metodologia. Resolução de Problemas. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

This research aims to analyze the Problem Solving Methodology for the Teaching of Mathematics, for which a qualitative approach was used, using a literature review with a systematic point of view, based on a research of scientific articles carried out in the SciELO database, digital library and academic google. The theoretical review was based on the ideas of George Polya, a scholar, professor and mathematician, who was considered the father of Problem Solving, and other scholars in the area such as Dante (2000) and Onuchic (1999). In view of the exploration of the researched scientific bibliographic sources, these works were the ones that served to carry out the study, and with this, the importance of problem solving in the teaching of mathematics is noticeable, as it promotes or awakens in students the curiosity for mathematics in relating to their daily lives in the pursuit of their mathematical knowledge in view of the need in society.

**Keywords:** Methodology. Problem Solving. Math Teaching.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIA .....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desde que o homem começou a desejar a resolver os problemas, a Matemática vem se desenvolvendo desde então, como uma área de conhecimento de fundamental importância para a nossa vida. Assim, a essência da matéria é a de sempre definir problemas e por isso, não basta apenas conhecer e distingui-lo, são necessárias muitas criatividades para resolver os problemas que surgem em nosso cotidiano.

Na Educação Básica, o ensino da Matemática sempre foi algo notório, no que se refere ao seu ensino e aprendizagem, causando isso medo e insegurança dos alunos, e isso se dá por diversos fatores, principalmente, a falta de metodologia no ensino da disciplina, na qual o ensino se baseia sempre em repetições e, na memorização dos fatos em nenhuma compreensão, e o ato de desafiar o aluno é deixado de lado.

Em linhas gerais, isso acontece por que os alunos não são levados a desenvolver sua estratégia e pensamentos críticos pelo professor para solucionar quaisquer exercícios trabalhados.

Durante as aulas de matemática sempre nos deparamos como as dificuldades que os alunos têm para resolver os problemas e até mesmo com as declarações dos alunos que a disciplina é difícil e que eles não conseguem aprender. Muitos dos alunos entregam as avaliações em branco por não saberem responder, pois eles alegam que não sabem e que por isso não conseguem resolver as questões. Com isso os desempenhos dos alunos em matemática são precários e que maioria dos alunos chega às series finais do ensino médio sem saber resolver operações simples envolvendo as quatro operações.

Com objetivo de mudar esse cenário, o ensino deve de forma que o aluno sinta-se a vontade de aprender que esse aprendizado deve acontecer de forma com que os professores motivam os alunos escolhendo uma estratégia para que os ensinamentos instiguem o aluno ao questionamento, orientado para buscar um caminho no sentido de ultrapassar as dificuldades encontradas no contexto escolar e sala de aula.

Daí surge à importância da resolução de problemas como uma metodologia no ensino da matemática como uma ferramenta aliada para investigar, motivar os alunos na busca de conhecimento, diferente como ocorre no modelo tradicional, onde a resolução de problemas é usada mesmo como exercício, de forma mecânica, na qual se verifica ou memoriza as formulas matemáticas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's de Matemática, 1998, p. 40) diz que a resolução de problemas, na perspectiva indicadas pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar informações que estão ao seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

Há muitos anos que metodologia de resolução de problemas vem sendo vista com um possível caminho para dinamizar o Ensino da Matemática.

Desta maneira, se busca neste artigo mostra a importância da Resolução de Problemas para o Ensino da Matemática como uma estratégia no ensino-aprendizagem da matemática, através das análises dos artigos publicado na biblioteca digital, apresentando as obras que abordam a temática da pesquisa.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A resolução de problemas matemáticos é um processo de aprendizagem que consiste em uso de métodos de uma forma ordenada que possibilite ao aluno a encontrar soluções de problemas específicos ou compreender de forma significativa a construção de conceitos matemáticos.

A Matemática no Ensino Fundamental deve garantir que o aluno desenvolva a capacidade de recorrer aos conhecimentos matemáticos para compreensão e atuação no mundo. São diversos campos da matemática como Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade. Por meio da articulação desses campos o BNCC'S propõem que o aluno desenvolva capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente para resolver problemas em diversos contextos.(BNCC'S de Matemática. BRASIL.2019 p. 265-266)

A área de matemática prever o desenvolvimento de oito competências específica em articulações com dez competências gerais da BNCC;

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupação de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construção, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e

Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e perseverança na busca de soluções.

6. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
7. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sócias e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
8. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagem (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
9. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sócias, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Segundo uma das competências específica da área o aluno deve ser capaz de desenvolver;

2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

Essa competência específica está relacionada com a competência geral um e dois da BNCC, que se refere a;

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem das ciências, incluído das investigações, a reflexão, análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicos) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas ao aluno dos diferentes contextos escolares de forma a garantir possam desenvolver as competências específicas da área. (Base Nacional Comum Curricular-BNCC, 2019, p. 29)

Segundo as habilidades de BNCC de Matemática (2019, p. 279, 288 e 301) para os alunos do primeiro ano uma das habilidades é;

- Utilizar números naturais como indicador de quantidades ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
- No terceiro ano deve ser capaz de associar figuras geométricas espaciais, como cubo, bloco retangular, pirâmide, cone e esfera e nomear essas figuras.
- No sexto ano, uma das habilidades prevê que o aluno possa compreender comparar, ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando resultado equivalente.

A BNCC define que as competências e as habilidades essenciais que devem ser garantidas no Ensino Fundamental.

Segundo a ONUCHIC, uma das referências sobre Resolução de Problemas na Educação Matemática;

Problemas matemáticos têm ocupado um lugar central no currículo de matemática escolar desde a antiguidade. Registros de problemas são encontrados na história egípcia, chinesa e grega, e são, ainda, encontrados problemas em livros-textos de matemática dos séculos XIX e XX. (ONUCHIC, 1999, p. 199).

Ainda segunda a ONUCHI (1999), até muito recentemente, ensinar a resolver problemas significava apresentar situações-problema e, talvez incluir um exemplo como uma solução técnica específica.

Essa forma de trabalhar com a resolução de problemas é algo que já vimos, na qual o aluno tem suas situações-problemas, e usa-se determinada técnica para resolvê-la e depois tem uma sequência de exercícios colocada para que ele reproduza aquela técnica utilizada.

Já que existem várias concepções e várias formas de se trabalhar resolução de problemas como, que o professor deve se orientar na prática na sala de aula?

Recorrendo aos PCNs. De acordo com ONUCHIC, para alcançar os objetivos propostos nos PCNs para matemática escolar,

[...] os estudantes deveriam ser expostos a numerosas e variadas experiências inter-relacionadas que os encorajassem a valorizar a iniciativa em matemática, a desenvolver hábitos matemáticos da mente e a entender e apreciar o papel de Matemática nos afazeres humanos; que eles fossem levados a explorar e adivinhar e, até mesmo a cometer erros de modo que, através dessas atividades, ganhassem confiança em sua capacidade de resolver problemas simples ou complexos; que lessem, e discutissem matemática; que conjecturassem, tentassem e construíssem argumentos sobre a validade de uma conjectura. (ONUHC, 1999, p. 210)

Conforme citado acima, nos PCNs há uma proposta de se ensinar a matemática procurando envolver os alunos, para que eles rompam aquela tradicional forma de se aprender matemática, que é decorando uma fórmula ou esperando que alguém traga pronto algoritmo para que eles apliquem e usem. A ideia é que os alunos pensem, conversam, discutem matemática, mesmo que eles errem, pois aqui o resultado é menos importante talvez do que o processo ou percurso que o aluno está fazendo para se chegar a aquele resultado.

A utilização da resolução de problemas na prática educativa da matemática é uma metodologia que deve merecer atenção por parte dos professores. É a partir deles que se pode envolver o aluno em situações da vida real, motivando-o para o desenvolvimento do modo de pensar matemático. (SOARES e PINTO, 2001.p 04).

A resolução de problemas no ensino da matemática é de fundamental importância, pois ele coloca o aluno diante de uma situação desafiadora, onde o aluno possibilita exercício do raciocínio, no qual pensa por si e não deve ficar restrito pela proposta feita pelo professor contido nos livros didáticos.

Como esclarece Dante:

Embora tão valorizado, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula”. É muito comum os alunos saberem efetuar todos os algoritmos (as “continhas” de adição, subtração, multiplicação e divisão) e não

conseguem resolver um problema que envolva um ou mais desse algoritmo. (DANTE, 2000, p. 8)

Segundo Soares e Bertoni Pinto (2001) enfatizam que os exercícios e os problemas tem seu valor e cabe ao professor manter um equilíbrio dos mesmos durante o ano letivo.

E o Dante (1998), descreveu os objetivos de resolução de problemas como; Fazer o aluno pensar produtivamente;

- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégia para resolver problemas;
- Dar uma boa base matemática às pessoas.

Rodrigues e Magalhaes (2011), afirmam que a partir da leitura e interpretação dos problemas, é possível o envolvimento do aluno na busca por estratégias de resolução, na persistência em encontrar uma solução, na ampliação e na ressignificação de conceitos e ideias que ele já conhece.

Portanto, é de fundamental importância que os professores compreendam como trabalhar esta metodologia, para que o aluno possa compreender e resolver situações desafiadoras com habilidade, o professor precisa saber desenvolver os conceitos matemáticos, princípios e algoritmos para que o conhecimento se torne significativo para o aluno, pois, por meio desses conhecimentos o mesmo será capaz de usá-la na resolução das situações problema.

Dessa forma entende-se que não basta apenas fazer as operações básicas, e é preciso saber quando usá-las e também que os alunos possam a propor seu próprio problema, mas que devem estar atenta ao contexto e que exerçam atitude ativa perante a aprendizagem, por que assim ela vai ser capaz de se questionar. E também é um dos temas mais abordados em estudos realizados por educadores matemáticos atualmente. Isso se dá pelas dificuldades encontradas pelos alunos ao se depararem com a atividade dentro da sala de aula.

Com isso, os alunos devem ser estimulados a pensar sobre os problemas, para que cheguem á solução, pois muitos não querem resolver problemas por que estão fora da sua

realidade. Isso quer dizer que uma exige o pensamento voltado para a Matemática ensinada na escola se relacione com o cotidiano.

Para o Dante,

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos. Não é um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamentos que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo com o apoio e incentivo do professor. O professor deve fazer perguntas para que possam compreender o problema. Os alunos devem ser encorajados a fazer perguntas ao professor e entre eles mesmos. (DANTE, 2000, p. 30 – 31)

A utilização da metodologia de resolução de problemas é umas formas mais acessíveis para o aluno aprender o ensino da matemática, pois essa metodologia faz exigam uma atitude ou um esforço para que buscar sua própria resposta e seu conhecimento.

A metodologia do ensino do professor também é de grande importância para aprendizagem do aluno, principalmente no dia de hoje, no qual se exige do aluno não aceitar matemática como pronta e acabada, mais para que o aluno seja capaz de levantar hipótese, raciocinar, argumentar e comunicar suas ideias. Quando o professor tem domínio do conhecimento do que vai ensinar para seu aluno, ele garante a aprendizagem do aluno, por que se o professor não dominar o que está ensinando, não conseguirá interpor num texto o assunto trabalhado com a realidade social e cultural do aluno.

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. (DANTE, 2000, p. 52)

Quando o professor trabalhar com a metodologia de resolução de problema, sua principal função será de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentados pelo aluno, de modo que seja produtivo fazendo com que os alunos gerarem seus próprios conhecimentos.

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. (POZO; ECHEVERRIA 1998, p. 14)

Portanto, é preciso incentivar o educando a propor suas próprias situações-problemas, partindo do seu cotidiano e incentivando o hábito pela problematização buscando sua própria resposta, indagação e questionamento como forma de seu aprendizado.

O Ensino da Matemática através da resolução de problema desenvolve no aluno raciocínio de aprendizagem, pois por si o aluno encontrará a própria solução através do levantamento de hipótese. Com isso, o aluno não encontrará a resposta pronta e sim construirá seu conhecimento e desenvolvendo sua estratégia.

Segundo a SILVA, Lucineide de Araújo (2012, p. 51), a solução de problema se baseia na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou esforço para buscar suas próprias respostas e seu próprio conhecimento.

SILVA (2012) afirma que para resolução de um problema é necessário que o aluno;

- Fomule um ou mais procedimentos de soluções;
- Facam comparação de resultados com os demais alunos;
- Validem os procedimentos.

A resolução de problemas não se define por compreensão ao que foi proposto, é necessário desenvolver habilidades que permitam provar ao estudante testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos para obter solução onde é estimulado a questionar suas próprias respostas, a questionar o problema e a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, assim concebendo um ensino aprendizagem. SILVA, Lucineide de Araújo (2012, p. 51)

Para compreender um problema é preciso buscar sua solução, superar as limitações e os desafios apresentados, pois é muito mais do que entender as palavras, a linguagem e os símbolos apresentados para entendê-lo.

Após a compreender problema é necessário à busca de elaboração de um plano para os quais procedimentos são necessários para alcançar o objetivo do problema.

Polya (1995) sugeriu uma aproximação à resolução de problemas em quatro etapas fundamentais;

Primeiro, temos que compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver os diversos itens inter-relacionados, como a incógnita esta ligada aos dados, para termos a ideia da resolução para estabelecermos um plano. Terceiro, executando o plano. Quarta, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo. (POLYA, 1995, p.3-4).

### 1. Etapa: compreender o problema

Essa etapa é fundamental para a busca da sua solução. Essa fase geralmente é muito complexa e algumas questões podem ser feitas para auxiliar nessa compreensão. Qual é a incógnita? Quais são dados? Qual é a condição? A condição é suficiente?

Ler cuidadosamente o problema, se necessário varias vezes. Compreender o significado de cada termo utilizado.

Reescrever o problema.

Identificar, claramente, as informações de que necessita para resolver.

### 2. Etapa: estabelecimento de um plano (esquemacionalização)

No estabelecimento de um plano, devem-se colocar em pratica alguns conhecimentos teóricos e definir o caminho que deve ser seguido que levará o aluno atingir os seus objetivos. Primeiramente, entender por que esse caminho será seguido e não outro o que leva esse caminho a ser o correto?

Encontrar conexão entre os dados e a incógnita com o objetivo de definir uma estratégia / plano de resolução.

Poderá ser necessário considerar problemas auxiliares ou particulares.

### 3. Etapa: Execução de um plano (resolução)

Estabelecer um plano, a ideia da resolução, não é tarefa fácil, para conseguir isto é preciso, além de conhecimentos anteriores, de bons hábitos mentais e de concentração no objetivo. Executar o plano é muito mais fácil. Paciência é o que se faz imprescindível. Colocar plano em pratica consiste em aplicar os conhecimentos matemáticos necessários para a resolução, conferir cada passo e se possível demonstrar que os passos seguidos estão corretos.

Compreender e executar a estratégia definida. Verificar a correção de “cada passo”

### 4. Etapa: Retrospecto (análise critica da resposta)

Essa retrospectiva busca analisar se existe consistência entre o que era esperado e o que foi obtido como solução.

Implicar uma reflexão sobre a resolução do problema, “revendo-a e discutindo-a”. Procurar utilizar o resultado, ou método, em outros problemas.

De acordo com MEDEIRO (2020, p. 2), esse plano proporciona uma visão geral a respeito do problema a respeito do problema; mundo do entendimento dessas quatro fases

para a resolução, o professor deve auxiliar nas resoluções, sempre favorecendo o aluno a aprender a aprender, sem facilitar demasiadamente o problema.

Esses quatro etapas fundamental sugerido por Polya (1995) é de suma importante para os professores de matemática que trabalha com a metodologia de resolução de problema, pois a partir daí as soluções de problemas vão sendo construídas, e no início não serão claras no começo do problema e não também não será único caminho para se trabalha.

Para o DANTE (2009), ressaltam MOTA e SILVA (2019, p. 335), essas etapas não são infalíveis, severas e fixas. Contudo elas auxiliam o solucionador a se direcionar nesse processo da resolução de problemas. Como pontos norteadores para resolver problemas de jeito mais eficaz, como também o mesmo tenha mais propriedade da construção de seu conhecimento.

Dentro do conhecimento matemático não se deve esquecer-se da leitura. Pois, quando se trabalha com a metodologia de resolução de problemas, muitas vezes se baseia somente nos cálculos matemáticos, se esquecendo de que para compreender problemas-matemáticos também é fundamental que se domina a leitura e interpretação.

Compreender ou traduzir um problema matemático consiste em transformar a informação que consta nesse problema em termos matemáticos com os quais o aluno possa lidar. Portanto, compreender e compreenda a linguagem e as expressões através das quais a sua proposição é expressa, ou seja, capaz de reconhecer os conceitos matemáticos aos que se faz referência. (POZO; ECHEVERRIA 1998, p. 53)

Polya (1995) e outros autores afirmam que, para compreensão de um problema consiste em compreensão do mesmo. Pois é necessário ter um domínio da linguagem e noções básicas da matemática, para identificar que tipo de operação será necessário para chegar à solução.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

(PRODANOV e FREITAS, 2013), segundo Mota e Silva (2019, p. 336) ressaltam que, a pesquisa científica é considerada uma ação meramente planejada, que em sua metodologia, a aproximação do problema caracteriza-se como a parte científica da investigação, a qual surge de uma questão a ser basicamente resolvida. Na verdade, pesquisar é construir conhecimento, solucionando indagações, a partir de hipóteses reconhecidas, ou elucidadas por tal estudo.

Partindo do pressuposto de uma abordagem qualitativa, tem-se que esta abordagem tem o ambiente “como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo”. (SOUZA, SANTOS e DIAS, 2013, p. 73).

Para apresentar este trabalho utiliza-se revisão bibliográfica, o artigo busca abordar a importância dos procedimentos metodológica da resolução de problemas, que permite um estudo sendo como bibliográfico. Para a realização deste artigo, a pesquisa classifica-se como pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, com intensão de chegar até os objetivos proposto com mais clareza e de forma eficaz. Segundo Lakatos (2009, p.57) é aquele abrange toda bibliografia já publicado, e tem por finalidade deixar o pesquisador a par de tudo que foi escrito dito ou filmado sobre o tema estudado.

Desta forma, através do resumo dos materias mais importantes, foram realizadas pesquisas bibliográficas de materias já publicados pelos autores para alcançar o objetivo deste estudo mostrado, e apresentar uma discussão teórica sobre a importância da metodologia da resolução de problema no ensino da matemática.

Foram realizados as pesquisas das materias de estudo sobre as principais ideias e concepção dos autores com notório sobre o tema, através dos livros em PDF e bancos de dados bibliográficos do Google Acadêmico que permite que qualquer pessoa busque referências e citações em milhares de artigos científicos publicados em fontes confiáveis de literatura acadêmica do mundo afora e também do SciELO que é um base de dados de referências para artigos publicados em mais de 1.000 periódicos de acesso aberto publicados em dozes países, incluído o Brasil. A base de dados é atualizada por mais de 40.000 novos registros a cada ano, com objetivo de identificar o que vem sendo produzido sobre a Resoluções de Problemas no Ensino da Matemática.. Abrangência começa em 2002 até o presente. Além dos artigos científicos pesquisados, também foram buscados dissertações e

teses na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) para mais suportes ao trabalho realizado. Essas plataforma foram escolhidos por ter acesso livre e gratuito à conhecimento científica.

A escolha desse rumo se deu pelo interesse em conhecer melhor a Metodologia de Resolução de Problemas. Desta maneira, foi realizada uma busca por artigo. Essa busca aconteceu mediante de definição de palavras chaves, que foram dividido em três grupos de palavras chaves. O principal termo da busca dos artigos se fez com uma única palavra chave, “Resolução de Problemas”, relacionando com os outros termos como “Ensino da Matemática” e “Metodologia”. Após estes materias de estudo foram baixados, houve muitos trabalhos repetidos, assim como teve a exclusão de trabalhos que não se associava com a área e o objetivo do estudo. Os artigos buscados foram selecionados, separados, analisados e as descrições das referências estudadas e pesquisadas. Houve muitos trabalhos repetidos, assim como teve a exclusão de trabalhos que não se associava com a área e o objetivo do estudo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa dessa literatura estudada tem finalidade em estudar A Resolução de problemas como Metodologia para o Ensino da Matemática, bem como analisar obras científicas brasileiras que tratam desse assunto em outras análises sucedidas.

O Levantamento das literaturas foi através da biblioteca eletrônica do SciELO, que foi encontrado 114 artigos publicado com a temática da pesquisa, na qual somente resgatou 30 artigos científicos e no Google Acadêmico encontrou-se 60 artigos publicados e somente 10 artigos científicos foram colhido , e na qual se resultou 40 artigo científico a todos. A partir da leitura de resumo 40 artigos coletados, somente 9 artigos científicos analisados serviram para construção desse artigo científico, na qual apresentam os objetivo (o)s ou questão (ões) que se relacionaram com aspectos do trabalho como a Resolução de problemas como Metodologia de Ensino da Matemática.

A busca da pesquisa se iniciou com a única palavra-chave, o termo principal “resolução de problemas”. Ao verificar uma quantidade significativa de trabalhos das mais variadas áreas de conhecimentos, fugindo do objetivo da pesquisa, o termo “Resolução de Problemas”, se relacionou com os outros termos da busca como “Metodologia”, “Ensino de Matemática” e “Educação Matemática”, delimitando ao máximo as buscas com o ensino da matemática, nessa junção de termos.

Após a releitura dos 9 artigos selecionados que serviram para a elaboração deste artigo científico, sendo 4 a partir dos banco de dados de SciELO e 5 a partir da Google Acadêmico.

Em seguida foi realizado novamente a buscas de novo filtros dos trabalhos coletados com a busca realizada com a junção de termos “resolução de problemas”, “metodologia”, “ensino de matemática” e “educação matemática”. Então com essas buscas, foram coletados somente 09 dissertações e 02 teses, além de 06 livros acadêmicos sobre que serviram como base de apoio para complementar a pesquisa.

O artigo que teve como resultado da pesquisa foi o de Mota e Silva (2019). O artigo analisado teve com objetivo de analisar as contribuições da Resolução de Problemas para o Ensino da Matemática, que ocorreu perante a necessidade de aperfeiçoar a formação dos futuros docente, em relação a sua formação continuada. O resultado da pesquisa concluiu-se que a resolução de problema no ambiente educacional, contribui no fortalecimento da

aprendizagem do aluno, desenvolvendo o seu pensamento matemático na sua formação acadêmica.

Na pesquisa sobre a Resolução de Problemas como uma proposta metodológica, o estudo proposto pelo Rivelino de Souza Câmara (2016), fruto de uma pesquisa de mestrado com o objetivo de propor Metodologia de Resolução de Problemas como uma proposta pedagógica de melhoria da prática docente, o estudo apresenta em seu resultado por meio da conceituação, manipulação e aplicações, que a resolução de problemas, é um método fundamental para estimular, no aluno, o prazer pela Matemática, e no docente, o gosto pelo estudo e pesquisa, assim contribuindo de maneira efetiva na formação matemática do professor e do aluno.

Monteiro, Laranjeira, Andrade e Neto (2020), chegaram à conclusão na sua pesquisa sobre contribuição da resolução de problema como metodologia de ensino de matemática através da Teoria de Campos Conceituais de Vergnaud, em estudo de natureza qualitativa, que a resolução de problemas pode ser um método de importância fundamental para relatar, analisar e explicar a tudo aquilo que acontece na aprendizagem de matemática, na sala aula ensino da matemática, na qual promovendo o desenvolvimento de habilidade e atitude do aluno na construção do seu conhecimento na vida acadêmica e social.

Muitos pesquisadores discutem a importância da resolução de problemas no ensino da matemática. O autor da dissertação que aborda a metodologia da resolução de problemas para a construção do conhecimento matemático, Vlademir Fernandes de Oliveira Júnior (2015), elaborou uma pesquisa a fim de discutir essa questão, com a finalidade de investigar a possibilidade da metodologia de resolução de problemas para o ensino da matemática, contextualizando o ensino em modo geral, como princípios educativos, sua trajetória e evolução da histórica do ensino da matemática, chegou a uma conclusão de que a metodologia de resolução de problemas é uma estratégia para dinamizar o ensino em geral, principalmente, de matemática em especial, pautada em ponto de vista educacionais, que contribui para garantir o conhecimento do aluno para que possa desenvolver a capacidade de dialogar em qualquer realidade de vida que ele se deparar para alcançar novos horizontes e também muitas metodologias para o ensino da matemática contribuem para o desenvolvimento profissional do professor que ensina a matemática.

Portanto, resumindo em poucas palavras de alguns das obras para objetivar este trabalho realizado, percebe-se que a importância da resolução de problemas para o ensino de matemática, e que essa metodologia contribuiu efetivamente no processo de ensino e aprendizagem em varias circunstâncias. Com isso, as literaturas pesquisadas foram de grande importância para a pesquisa deste trabalho. Pois, todos os autores abordados no texto ressaltam a resolução de problemas na construção do pensamento crítico e defendem esse método como uma ação positiva pra se chegar ao resultado desejado e para desenvolvimento do pensamento matemático.

A seguir, apresento a organização, dos artigos selecionados, com a temática que abordam dentro da resolução de Problemas.

**Tabela 1.** Dados dos artigos científicos analisadas

Nº	Ano	Autor (a)	Título	Instituição
<b>Artigos</b>				
1	2020	Monteiro Laranjeira Andrade Neto	Contribuição da Resolução de Problemas como Metodologia de ensino da Matemática.	UERR
2	2012	Luciene de Arcanjo Silva	Ensino-Aprendizagem da Matemática Através da Resolução de Problemas no Ensino Fundamental II.	UNEB
4	2001	Soares e Pinto	Metodologia da Resolução de Problemas	UFPR
5	2011	Rodrigues e Magalhães	A Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática: Diagnosticando a Prática Pedagógica	UNIS
6	2020	Davison Machado Medeiros	A Resolução de Problemas como Ferramenta Metodológico no Ensino de Matemática e Física.	IFMA
7	2019	Mota e Silva	As Contribuições da Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática: Uma Análise a partir de Artigos Científicos	UPE
8	2018	Neres e Costa	Resolução de Problemas segundo Polya, para o ensino de probabilidade usando jogos de loteria.	UFMA
9	2016	Souza, Carmo e Soares	Resolução de Problemas Matemáticos e a Representação Semiótica.	PUC

**Fonte:** Dados dos Artigos Analisados

A seguir, apresento as dissertações e teses que foram selecionados para fins de análise.

**Tabela 2:** Dados gerais das dissertações e teses buscados

Nº	Ano	Autor (a)	Título	Instituto	Orientador (a)
1	2002	Marcelo Camargo Vasconcelo	Um Estudo Sobre Incentivo e Desenvolvimento do Raciocínio Lógico dos Alunos, Através da Estratégica de Resolução de Problemas	UFCS	Prof. Dra. Elizabeth Specialski
2	2016	Rivelino de Souza Câmara	Resolução de Problemas: Uma proposta Metodológica	UFC	Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo
3	2012	Deoclecia de Andrade Trindade	Entendimento (s) Sobre Uso da Resolução de Problemas Matemáticos	UFS	Prof. Ivanete Batista dos Santos
4	2015	Vladimir Fernandes de Oliveira	Resolução de Problemas: uma Metodologia comprometida com a construção do conhecimento Matemático	UNIR	Prof. Dr. Adeilton Fernandes da Costa
5	2006	Roger Ruben Huaman Huanca	A Resolução de Problemas no Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação na e Além da Sala de Aula	UNESP	Prof. Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic
6	2015	Euzane Maria Cordeiro	Resolução de Problemas e Aprendizagem Significativa no Ensino de Matemática	UFU	Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira
7	2014	Maria Teresa Merino Ruz Mastroianni	Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática: Um Estudo Junto aos Professores dos Anos Iniciais	PUC-SP	Prof. Dr. Gerson Pastre de Oliveira
8	2009	Mário de Souza Rosa	Linguagem e Resolução de Problemas: Percepção e Utilização na Formação Inicial do Pedagogo	ULBRA	Prof. Dr. Mauricio Rosa
9	2011	Julyette Priscila Redling	A Metodologia de Resolução de Problemas: Concepção e Prática Pedagógicas de Professores de Matemática do Ensino Fundamental	UNESP	Prof. Dra. Luciana Maria Lunardi Campos
Teses					
1	2018	Helena Tavares de Souza	Resolução de Problemas-Enfoque Metodológico e Teórico	PUC-SP	Prof. Dra. Sonia Barbosa Camargo Igliori
2	2014	Roger Ruben Huaman Huanca	A Resolução de Problemas e a Modelização no Processo de Ensino-Aprendizagem – Avaliação: Um Contribuição para a Formação Continuada do Professor de Matemática	UNESP	Prof. Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic

**Fonte:** Dados das dissertações e teses analisadas

Algumas Temáticas Abordados nos Trabalhos

O(s) objetivo (os) identificado em cada um desses trabalhos foram seguintes:

**Tabela 3.** Principais objetivos destacados

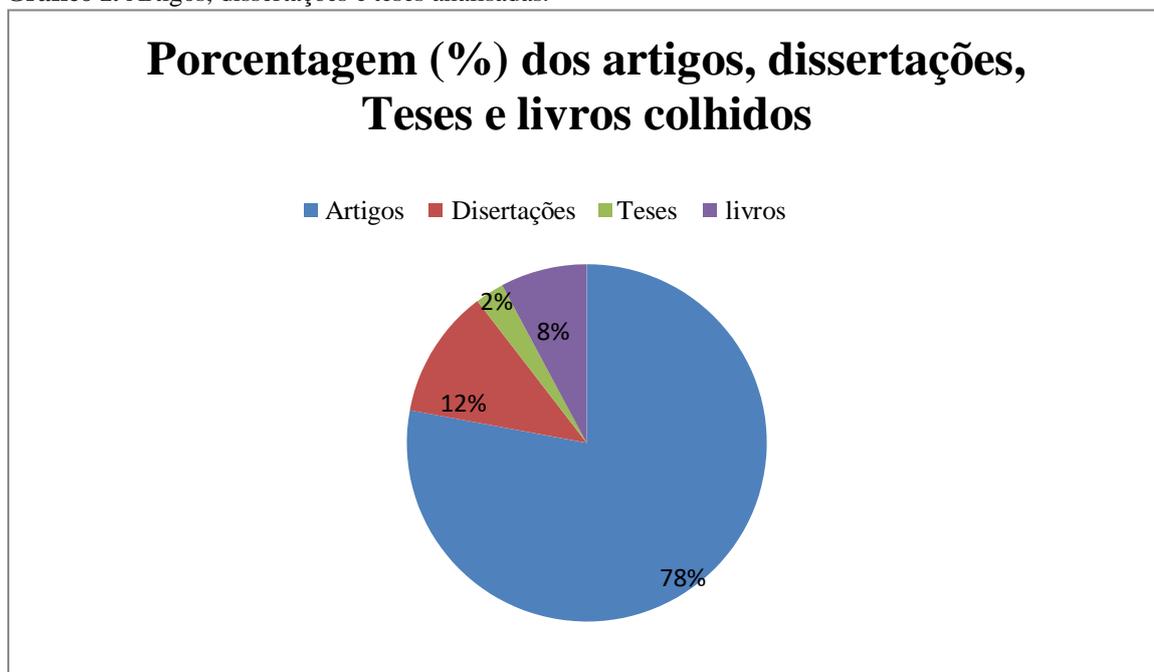
Autor (a)	Objetivos
Artigos	
Monteiro Laranjeira Andrade Neto	Analisar as possíveis contribuições da Resolução de Problemas como Metodologia de ensino nas aulas de Matemáticas.
Luciene de Arcanjo Silva	Pesquisar como a metodologia é trabalhada nas aulas Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e do Médio.
Soares e Pinto	Mostrar com a Metodologia de Resolução de Problemas pode ser trabalhada sem grandes rupturas no trabalho docente dos professores que ensinam Matemática.
Rodrigues e Magalhães	Pesquisar como esta metodologia é trabalhado nas aulas de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e do Médio
Davison Machado Medeiros	Apresentar uma discussão teórica sobre a importância da resolução de problemas como metodologia no ensino da Matemática e Física.
Mota e Silva	Analisar as contribuições da Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática, com base em uma pesquisa de artigos científicos realizada em uma biblioteca digital, o banco de dados do SciELO.
Neres e Costa	Investigar a aprendizagem da probabilidade através de jogos de loteria com base em Resolução de Problemas, segundo George Polya.
Souza, Carmo e Soares	Refletir a utilização da resolução de problemas matemáticos como metodologia de ensino da matemática com auxílio da teoria de representação semiótica.
Dissertações	
Marcelo Camargo Vasconcelo	Apresentar uma proposta de Ensino da Matemática, onde a Resolução de Problemas, convenientemente desenvolvida, pode contribuir para incentivar e desenvolver a criatividade dos alunos, tomando a prática educativa matemática mais significativa.
Rivelino de Souza Câmara	Propor Metodologia de Resolução de Problemas como uma proposta pedagógica de melhoria da prática docente.
Deoclecia de Andrade Trindade	Analisar os usos que professores de Matemática de rede municipal de Aracajú fazem de diferentes tipos de problemas matemáticos em busca de indícios da Resolução de Problemas como Metodologia.
Vladimir Fernandes de Oliveira	Analisar as contribuições da metodologia da resolução de problemas para construção do conhecimento Matemático.
Roger Ruben Huaman Huanca	Verificar se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas constitui-se num bom caminho alternativo para a construção de conceitos e conteúdos trigonométricos pelos alunos do Ensino Médio .
Euzane Maria Cordeiro	Estudar, analisar e sistematizar os principais saberes inerentes à Metodologia da Resolução de Problemas que contribuem para o desenvolvimento da prática pedagógica e para a aquisição da aprendizagem significativa dos conteúdos Matemática, nos primeiros anos do Ensino Fundamental.
Maria Teresa Merino Ruz Mastroianni	Investigar quais concepções tem um grupo de professores polivalentes do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de São Paulo sobre o tem Resolução de Problemas,
Mário de Souza Rosa	Investigar sobre “Como acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto da Resolução de Problemas”?

<b>Continuação</b>	
Julyette Priscila Redling	Investigar e analisar a compreensão e a prática de professores de matemática do Ensino Fundamental II sobre a Resolução de Problemas, suas importância no processo de ensino-aprendizagem da matemática e as ações de ensino-aprendizagem envolvendo resolução de problemas.
<b>Teses</b>	
Helena Tavares de Souza	Tratar da metodologia Resolução de Problemas na educação matemática segundo dois aportes, Polya e Duval, analisando convergências, divergências e complementaridades.
Roger Ruben Huaman Huanca	Verificar se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da resolução de Problemas Constitui-se em um bom caminho para a construção de conceitos e conteúdos trigonométricos por alunos do Ensino Médio.

**Fonte 3:** Dados dos artigos, dissertações e teses analisadas.

Na busca da pesquisa bibliográfica deste trabalho, foram encontrados diversos artigos, dissertação e teses para construir este artigo com a temática a Resolução de Problemas como metodologia de Ensino de Matemática. Através da busca, foram analisadas através do resumo da leitura as quantidades dos trabalhos para os fins desde trabalho, que estão evidenciadas no gráfico abaixo.

**Gráfico 1.** Artigos, dissertações e teses analisadas.



**Fonte:** Dados dos artigos, dissertações e teses analisados.

Diante da exploração das fontes bibliográficas científicas pesquisadas, essas obras buscadas, foram que serviram para a realização desse estudo teórica da importância do método da resolução de problemas para o ensino da matemática.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do presente estudo possibilitou uma análise colaborativa que a Resolução de Problemas como Metodologia para o Ensino de Matemática pode ser considerado um ponto de partida para o ensino da disciplina. Sendo um método para alcançar resultado pretendido mais amplo, do que são alcançados pela metodologia de ensino tradicional. Proporcionando formação de conhecimento, o desenvolvimento de habilidades e atitudes, para que os alunos se tornem bem sucedido na sua vida acadêmico, profissional e além de uma ação positiva para a construção do pensamento matemático.

Diante do que foi exposto através dos levantamentos bibliográficos foi possível perceber existe relevantes números de pesquisas como ponto central a Resolução de Problemas, comparando esse número ao campo educacional este número ainda menor. O maior número das pesquisas que foram encontrados, digamos que, a maioria busca investigar qualitativamente os objetos matemáticos, e principalmente as evidências dentro do ensino fundamental, visando à melhoria do ensino e aprendizagem dos alunos.

Apesar de ser difundida e defendida entre vários pesquisadores da Educação Matemática, a Metodologia de Resolução de Problemas é uma prática pouco presente nas salas de aulas. Além disso, quando o docente trabalha com essa metodologia, acaba não fazendo de forma com que o aluno não estimular sua capacidade cognitiva. E apesar dos professores conhecerem a importância, muitos não conhecem essa metodologia ou não sabem como trabalha-la.

A resolução de problemas é considerada como um método eficaz, na medida em que proporciona o aprimoramento do trabalho docente, uma vez que o professor deve acompanhar todo processo de investigação desenvolvido pelos alunos, bem como buscar formação continuada para aperfeiçoar sua prática pedagógica Com isso é evidente a sua importância no processo de ensino e aprendizagem. (Monteiro, Laranjeira, Andrade e Neto, 2020, p. 66)

Com isso, os professores precisam se dedicar muito mais aos seus alunos para chamar sua atenção, propondo não somente as aulas, mais também que propõe um ambiente

desafiador através da resolução de problema, e também refletir acerca de seu papel, mantendo-se sempre atualizado ou buscando novos conhecimentos de ensino para garantir aprendizagem significativa dos alunos.

## 6. REFERÊNCIA

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1º. e 4º.** Ciclo: Matemática. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2019.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 12ª ed. São Paulo: ÁTICA, 2000.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática.** São Paulo: Ática, 2009.

SILVA, L. A. **Ensino-Aprendizagem da matemática através da resolução de problemas no ensino fundamental II.** *Revistas Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE.* Ano 6,n. 6, dezembro de 2012, p. 49-55.

RODRIGUES, A.; MAGALHÃES,S. C. **A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógico.** *Educadores dia a dia.* p. 1-16, 2011.

MONTEIRO, R. B.; ALVES LARANJA, S. R.; RIBEIRO NETO, J. G.; MARTINHO DE ANDRADE, L.D. **Contribuição da resolução como metodologia de ensino de Matemática.** REAMEC- Rede Amazônica de Educação em Ciências Matemática, [S.I], v. 8, n. 2, p. 57-68, 2000. DOI; 10.26571/reamec. V8i2.9396. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9396>. Acesso em: 18 jul. 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, Vlademir Fernandes de. **Resolução de problemas: uma metodologia comprometida com a construção do conhecimento matemático.** 2015. 110 f.: il. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Fundação Universidade de Federal de Rondônia, Porto Velho, 2015.

CÂMARA, R.S. **Resolução de problemas: uma proposta metodológica.** 2016. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

ECHECERRIA, M. P.P.; P, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, Juan Inácio. *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender.* Porto Alegre: ArtMed, 13-42, 1998

MOTA, F. M.; SILVA, L. J. **As contribuições da resolução de problemas para o ensino de matemática: uma análise a partir de artigos científicos.** *Revista Diálogo – nº 21,* p. 328 –

349, mar./Abr.-2019.

MEDEIROS, Davison Machado. **A resolução de problemas como ferramenta metodológica no ensino de Matemática e Física.** Revista Educação Pública, v.20, nº 30, 11 de agosto de 2020.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução Problemas.** In: BICUDO, M. A. V (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

SOUZA, G. S; SANTOS, A. R.; DIAS, V. B. Metodologia da pesquisa científica: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem. Porto Alegre: Editora Animal, 2013.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª ed. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, 2013.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciências, 1995.

SOARES, M. T.C PINTO, N.B. **Metodologia da resolução de Problemas.** 24ª Reunião Anual da ANPED, Caxumba, MG, 2001.

LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7 ed. — 2. Reimpr. Atlas. São Paulo. 2009.