



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

PAULO HENRIQUE COSTA SILVA

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INTERFACE DO ENSINO E
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

TERESINA
2024

PAULO HENRIQUE COSTA SILVA

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INTERFACE DO ENSINO E APRENDIZAGEM
DA MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina
Central.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Claudia Maria Lima da
Costa.

TERESINA
2024

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INTERFACE DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Paulo Henrique Costa Silva¹
Claudia Maria Lima da Costa²

RESUMO

A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino e aprendizagem deve ser meta prioritária do trabalho docente. Neste sentido, as estratégias de ensino são importantes aliadas com vistas à implementação do interesse de se obter os conhecimentos matemáticos. Como consecução dessa ideia, este estudo propõe-se apresentar a resolução de problemas como recurso didático-pedagógico para o ensino de matemática em um estudo qualitativo, descritivo, bibliográfico. Partiu-se de três trabalhos dissertativos para se concluir que a resolução de problemas se constitui, sim, um recurso didático-pedagógico importante para fomentar aprendizagens matemáticas desde que o professor internalize ser necessário a realização de uma cadeia de operações para se alcançar um resultado, posto que a solução não está naturalmente disponível de início é preciso construí-la.

Palavras-chave: resolução de problemas; ensino; aprendizagem; matemática.

ABSTRACT

Mathematics needs to be accessible to everyone, and the democratization of its teaching and learning should be a priority goal for teachers. In this sense, teaching strategies are important allies in implementing the interest in obtaining mathematical knowledge. In pursuit of this idea, this study proposes to present problem-solving as a didactic-pedagogical resource for teaching mathematics in a qualitative, descriptive, bibliographic study. Three dissertative works were used to conclude that problem-solving is indeed an important didactic-pedagogical resource for fostering mathematical learning, if the teacher internalizes the need to perform a chain of operations to achieve a result, since the solution is not naturally available from the beginning; it must be constructed.

Keywords: problem-solving; teaching; learning; mathematics.

Data de aprovação: 01/10/2024

1 Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais descrevem a matemática como “uma forma de compreender o mundo, de trabalhar com ele e de desenvolver conhecimentos neste campo, como uma interação humana contínua, atividade construtiva, natural, social e cultural” (Brasil, 1998, p. 59). Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular, traz a matemática como

¹ Aluno IFPI/Campus Teresina Central - hc7380232gmail.com

² Profa. IFPI/Campus Teresina Central – profadraclaulima@gmail.com

propulsora não só de conhecimento matemático, mas, e, sobretudo, como potencial formativo de “[...] cidadãos críticos e cômicos de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265).

A partir dos documentos citados, depreende-se que a matemática está para além de ser um conjunto de regras e fórmulas, pois se constitui como uma ciência que visa compreender e descrever fenômenos do mundo real, com possibilidades de propor o entendimento coerente e reflexivo e propositivo da realidade cotidiana, buscando-se a exploração contínua da verdade dos fatos por meio de técnicas exatas e precisas (Ramos, 2021).

Neste sentido, tem-se que a matemática ajuda os alunos quanto a compreensão de conceitos, mantendo um espaço de discussão e descoberta no qual ele pode melhorar suas habilidades e aprender novos conceitos através das propostas de aprendizagem tornando-se uma parceira ativa na construção de processos educativos e de cidadania (Brasil, 2018).

Comumente a “matemática é tida como uma disciplina difícil”, o que faz com que seus princípios sejam ignorados, sendo que o mais razoável deveria ser pensar como ensiná-la? Como torná-la o mais próximo da realidade do aluno? Como construí-la como parte constituinte da vida humana, natural e científica?

Antes de responder a estas proposições é preciso entender, os processos educacionais que regem as aprendizagens discentes. De um modo geral o ensino e aprendizagem são partes integrantes dos processos educacionais escolares. Para Libâneo (1994) não é possível realizar distinções excludentes, porque são procedimentos complementares. Sendo, o ensino e aprendizagem processos humanos, se trabalhados intencionalmente, imprescindíveis para a inserção cognitiva e social.

Mas, o que é preciso considerar para entender o ensino e aprendizagem no contexto da matemática? Primeiro a delimitação dos aspectos sociais e científicos dessa área do conhecimento; segundo: que o ensino da matemática admite a observação representativa do mundo real, através de esquemas, tabelas, figuras e a relação disto com os princípios e conceitos matemáticos e terceiro: que a aprendizagem da matemática implica não só na compreensão matemática, mas, em sua reaplicação de forma conectiva em diferentes contextos (Brasil, 1998). Em sentido complementar, tem-se a seleção e organização dos conteúdos para além da logística técnica, ou seja, com fins de contribuição social.

Para que o professor cumpra uma de suas incumbências que é “[...] zelar pela aprendizagem dos alunos” (Brasil, 1996, p. 8) faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias de ensino que permitam aos alunos aplicarem seus conhecimentos e habilidades na prática. Assim, a utilização de estratégias de ensino e metodologias é essencial para promover a aquisição de conhecimentos, o alcance dos objetivos de ensino e aprendizagem, e a aplicabilidade dos conteúdos como uma forma de atualização e contextualização do e no cotidiano (Brasil, 2018).

Nessa perspectiva, as estratégias de ensino são importantes aliadas para os professores, com vistas à implementação da busca pelo interesse de facilitar a obtenção de conhecimentos matemáticos; que estimulem a reflexão frente à construção desses saberes. Pois se pressupõe que as estratégias didáticas utilizadas, intencionalmente, pelos professores possuem a capacidade de regular as formas de interação entre ensino e aprendizagem dos alunos (Libâneo, 1994).

Neste sentido, como estratégia de ensino, tem-se a Resolução de Problemas. Para Polya (1962, p. 81) resolver um problema é: “[...] encontrar, por meios apropriados um caminho [...], para sair de uma dificuldade, contornar um obstáculo, atingir um fim desejado que não seja imediatamente atingível”. Portanto, a resolução de problemas pode ser definida como a capacidade de encontrar uma solução para um ou mais problemas, usando-se métodos e estratégias que alicerçam caminhos alternativos para se alcançar a solução de problemas.

Assim, a Resolução de Problemas é um recurso didático-pedagógico alternativo que pode proporcionar desenvolvimento de aprendizagens matemáticas, pensamento crítico, em que

os assuntos de sala de aula podem ser relacionados com o cotidiano do aluno, conduzindo-se a garantia do ensino e aprendizagem com qualidade, resultando na aquisição de aprendizagens essenciais, possíveis de readaptação em contextos similares ou diferentes (Brasil, 2018).

Se no passado o ensino de matemática muitas vezes se concentrava na memorização de fórmulas e procedimentos, ignorando-se a capacidade dos alunos de aplicar esse conhecimento em situações práticas, nas últimas décadas, os educadores matemáticos vêm reconhecendo e valorizando a importância da resolução de problemas como recurso didático-pedagógico para o ensino de matemática (Onuchic, 1999).

A resolução de problemas está prevista na Lei n. 9.394/96 como estratégia para a garantia de ensino no contexto da educação digital; do que se pode depreender que a resolução de problemas é tida como uma estratégia de ensino e aprendizagem (Brasil, 1996).

Os PCN + para Matemática trazem a resolução de problemas como uma das finalidades do ensino de Matemática para o nível médio em que: “[...] utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos é um objetivo de ensino e aprendizagem da matemática a ser perseguido (Brasil, 2002, p. 46)”. E no documento Base Nacional Comum Curricular a resolução de problemas é vista como um meio de se desenvolver habilidades referentes ao pensamento numérico (Brasil, 2018, p. 527)

Pela exposição realizada, o ensino de matemática utilizando-se da resolução de problemas pode vir a ser uma resposta diversificada de se trabalhar diferentes estratégias que reflitam como o sujeito percebe o contexto que lhe é apresentado e, sobretudo, como reagirá para construir soluções plausíveis.

A escolha pessoal pelo presente estudo relacionou-se com as experiências vividas enquanto estudante. Nas observações e regência das aulas de Estágio Supervisionado, verificou-se as dificuldades de alunos e professores quanto ao ensino e aprendizagem das situações-problemas, associadas ao uso da linguagem matemática, motivo pelo qual se pensou em aprofundar estudos sobre a Resolução de Problemas enquanto recurso didático-pedagógico para o ensino de matemática.

Para situar o presente estudo na Base Institucional Acadêmica do Instituto Federal do Piauí em busca de trabalhos já realizados com a mesma temática, utilizou-se os descritores “resolução de problemas e ensino de matemática” sendo notificados cerca de vinte trabalhos contendo algo sobre resolução de problemas e matemática. Destes, quatro aproximaram-se da temática em foco: Resolução de problemas no ensino da matemática: uma abordagem por meio da teoria dos grafos (Araújo, 2022); A utilização da metodologia de resolução de problemas no estudo de função afim (Silva, 2016); Resolução de problemas matemáticos no 6º ano do ensino fundamental: revendo as metodologias e práticas pedagógicas (Marques, 2017); Resolução de problemas contextualizados no ensino da matemática: um estudo de sua contribuição para a aprendizagem dos alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública de Monte Alegre – Piauí (Carvalho, 2021).

Nortear os procedimentos do presente trabalho o seguinte problema de pesquisa: como a resolução de problemas otimiza o ensino da matemática? Para tanto, considerou-se como objetivo geral: apresentar a resolução de problemas como recurso didático-pedagógico para o ensino de matemática.

2 Método

A natureza dos dados e procedimentos deste estudo classificou-se como qualitativa. A pesquisa qualitativa considera que:

“[...] há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo

indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa” (Podanov, 2013, p. 19).

Neste estudo fez-se inferências subjetivas sobre o uso da resolução de problemas em dados já produzidos sobre a temática.

Quanto ao procedimento geral do estudo, configurou-se como uma pesquisa exploratória. Segundo Gil (2019), este tipo de pesquisa visa um maior reconhecimento do objeto de estudo, explicá-lo melhor ou ainda suscitar novas indagações. Ou seja, neste estudo pretendeu-se avaliar e aprofundar discussões sobre as contribuições da resolução de problemas na interface do ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática.

Com relação ao método que norteou as técnicas e instrumentos de coleta de dados utilizou-se a pesquisa bibliográfica. Para Gil (2019, p. 27), “[...] a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado” e neste estudo compreendeu-se os seguintes passos: levantamento bibliográfico preliminar (base de dados eletrônicos), elaboração do plano provisório do assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamentos, organização lógica do assunto, redação do texto (Prodanov; Freitas, 2013).

Para a produção dos dados partiu-se da análise temática para a organização das categorias de análise. Para Richardson et al. (2012, p. 243) a análise temática: “[...] consiste em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis, de acordo com o problema pesquisado, para permitir sua comparação com outros textos escolhidos da mesma maneira”. Assim, foram isolados os seguintes temas: Resolução de problemas e Matemática.

3 Resultados e discussões

Para responder à pergunta problema: Como a resolução de problemas otimiza o ensino da matemática? Acessou-se a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a partir dos critérios de busca: descritores, lapso temporal e dissertações.

Desse modo, considerou-se como descritores os termos “resolução de problemas” and “ensino de matemática”, trabalhos realizados entre os anos de 2019 a 2023; tendo sido encontrados um total de 147 trabalhos. Considerou-se mais um critério de filtro: trabalhos que contivessem em seus títulos os termos “Resolução de problemas” e “Ensino de matemática”, chegando-se a seis (6) trabalhos de dissertações, dois quais escolheu-se três:

Quadro 01: Letramento informacional e resolução de problemas no ensino de matemática: perspectivas para o letramento matemático.

Tipo	Dissertação
Instituição	Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Autor/Data	Silva, Mayckon Dimas Cardoso/ 2021.
Síntese do estudo	Objetivou-se a investigação de práticas pedagógicas do Letramento Informacional e da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, com vistas ao alcance do Letramento Matemático. Partiu-se da pesquisa bibliográfica e da de campo, tendo como instrumento de coleta de dados a observação de alunos de quatro diferentes turmas do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual na cidade de Alexânia-Go, entre outubro/2019 e março/2020. Utilizou-se das ferramentas MindMeister e Padlet, e outras sugestões de atividades para o registro da observação de alunos durante a aplicação de sequências didáticas que tratavam dos temas Letramento Informacional, Área e Volume de Sólidos Geométricos e Matrizes. Percebeu-se que a prática de pesquisa em sala de aula serviu como um alicerce para a construção de novos conceitos, considerando-se

	que os problemas propostos foram pontos de partida para a abordagem dos conteúdos nas sequências didáticas e não tinham como objetivos a fixação ou finalização de um conteúdo já abordado. Destaca-se que o Letramento Informacional influencia diretamente no alcance do Letramento Matemático, que por sua vez trata de proporcionar subsídios para a compreensão da Matemática no mundo moderno.
--	--

Fonte: Autores, 2024.

Quadro 02: A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de “Potenciação e radiciação” com alunos do ensino fundamental.

Tipo	Dissertação
Instituição	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Autor/Data	Melo, Marcela Camila Picin de /2020.
Síntese do estudo	Pretendeu-se através da Resolução de Problemas promover aprendizagem ativa, proporcionando ao aluno a oportunidade de ser construtor do próprio conhecimento. Caracterizou-se como pesquisa qualitativa, na modalidade de pesquisa pedagógica, desenvolvida em um colégio particular do norte paranaense. Os métodos utilizados para a coleta de dados foram: entrevistas, análise documental e observação participante. Os dados foram registrados por meio de: fotos, gravações de áudio, diário de campo da professora e os problemas geradores resolvidos pelos grupos, que foram organizados em portfólios de resolução de Problemas. Dos materiais coletados, analisaram-se as resoluções de seis problemas aplicados a 15 alunos do 7.º ano. Com base no desenvolvimento das atividades, diferentes estratégias foram utilizadas, havendo uma busca por conhecimentos prévios a fim de resolver os problemas e, ainda, foi possível identificar que professor e aluno assumiram novos papéis e, consubstancialmente, a aula de Matemática se tornou mais atrativa.

Fonte: Autores, 2024.

Quadro 03: Invertendo a sala de aula invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de matemática.

Tipo	Dissertação
Instituição	Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro)
Autor/Data	Ramos, Rafaeli/ 2021.
Síntese do estudo	As preocupações com o ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática motivaram o autor ao estudo, pesquisa e implementação da metodologia de Resolução de Problemas aliada ao método da Sala de Aula Invertida. A experiência foi realizada no 3º ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Guarapuava/PR; tendo-se pretendido “Analisar as possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Matemática quando os conteúdos são trabalhados utilizando a Metodologia da Resolução de Problema aliada ao método da Sala de Aula Invertida”. A natureza da pesquisa foi qualitativa e seguiu o método de observação direta e participante. Os resultados indicaram que aos poucos os estudantes desenvolveram autonomia, tornando-se o centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo o papel do professor mediador, ocorrendo modificações na maneira como os conteúdos matemáticos foram abordados e assimilados pelos alunos.

Fonte: Autores, 2024.

Os estudos acima abordaram a resolução de problemas como importante meio de ensino e aprendizagem da Matemática, oferecendo aos estudantes uma rota mais segura para aprendizagens motivadoras. Ao utilizarem a metodologia resolução de problemas o objetivo não foi apenas o de reproduzir conceitos, procedimentos ou técnicas, mas sim fomentar o

pensamento crítico dos alunos e encorajar a busca por soluções de maneira independente; culminando com a máxima de que o principal propósito da abordagem da resolução de problemas é o cultivo da crença de que os estudantes são capazes de compreender a Matemática, elevando-se assim, a confiança e autoestima dos alunos.

3.1 Letramento informacional e resolução de problemas no ensino de matemática: perspectivas para o letramento matemático.

Silva (2021) chama atenção para a execução mecânica de listas de exercícios nas rotinas diárias das aulas de matemática em sala de aula; apontando como saída a resolução de problemas que apresenta um potencial de reflexão e de construção de significados matemáticos (Possamai; Cardozo; Meneghelli, 2018; Silva, 2016).

Apresenta como teóricos que falam sobre a resolução de problemas Allevato (2005;), Onuchic e Allevato (2011), Leal Junior e Onuchic (2015) e Polya (1985), que convergem para a ideia de que essa metodologia possibilita o protagonismo do aluno, o professor como mediador para a construção dos conhecimentos matemáticos.

Utiliza-se de Allevato (2005) para dizer que a resolução de problemas possui três diferentes aspectos a serem destacados: o ensinar sobre a resolução de problemas, abordagem que considera como um novo conteúdo a ser ensinado, ou seja, uma nova habilidade a ser desenvolvida; ensinar para resolução de problemas com abordagens contextualizadas da matemática a partir do cotidiano dos alunos; e o ensinar através da resolução de problemas, quando os conhecimentos adquiridos possibilitam a construção de novas definições, sendo possível a percepção de visão investigativa e reflexiva, participação, autonomia e autoconfiança da parte dos alunos.

Alude, diante disso, a necessidade dos conhecimentos prévios dos alunos sobre as técnicas de resolução de problemas, sobre o problema a ser resolvido e para máxima das múltiplas possibilidades de tentativas de diferentes estratégias de resolução, sendo que o foco estará nas construções matemáticas que o aluno será capaz de estabelecer (Silva, 2021).

Considera ainda, segundo Allevato (2005) que os problemas têm diversas distinções e de acordo com suas concepções são polivalentes, o que permite que sejam modelados a gerar novos problemas, em um círculo virtuoso de continuidade de novos conceitos e estratégias, alcançando-se os objetivos de aprendizagem definidos.

Silva (2021) parte de Leal Junior e Onuchic (2015) para afirmar que o foco desta metodologia está na importância dos pensamentos gerados a partir de conceitos e princípios específicos para se resolver um problema; sendo crucial focar não apenas nos resultados, mas, nos meios utilizados para alcançá-los; sugerindo-se considerações mais profundas sobre os processos mentais envolvidos na resolução de problemas e no investimento de novos métodos para a resolução de questões mais complexas.

Ao falar sobre as pesquisas de Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018), Silva (2021) reproduz que quando o professor tem um conhecimento simples sobre a resolução de problemas pouco a utiliza em sala de aula; deixando de construir conceitos, realizar contextualizações, conexões entre a teoria e a prática na vida real.

Para embasar sua base de aprendizagem, Silva (2021) pondera através da teoria de Vygotsky (zona de desenvolvimento proximal (ZDP), o nível de desenvolvimento real (NDR) e o nível de desenvolvimento potencial (NDP) ser o professor o agente mediador e potencializador de construção de conhecimento, desde que motive e desafie aos alunos ver a resolução de problemas, como artifício de entender conceitos contidos e de alcançar objetivos pensados previamente.

Assim, para Silva (2021), a caracterização da resolução de problemas está na mudança da dinâmica de sala de aula que passa pela maior participação e protagonismo do aluno e mediação do professor, o que pode resultar em situações de reflexão e discussão criativas, de ajuste de soluções para diversos problemas propostos.

3.2 A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de “Potenciação e radiciação” com alunos do ensino fundamental.

Para Melo (2020) o ato de resolver problemas faz parte da história, mas, foi com Polya em seu livro intitulado *A arte de resolver problemas* que o método foi organizado teoricamente.

Polya enfatizou quatro passos importantes para resolução de problemas: compreender o problema com clareza; estabelecer um plano promovendo as relações importantes e suportes necessários para interligar os dados com a perspectiva de uma ideia de resolução; executar o plano estabelecido; ter a retrospectiva da resolução completa, revendo e refletindo a solução (Melo, 2020).

Melo (2020) acrescenta aos passos defendidos por Polya a ênfase no objetivo do desenvolvimento de habilidades por parte dos estudantes, sendo a interlocução do professor importante para a motivação e o interesse necessários aos processos de aprendizagem dos alunos.

Melo (2020) com o auxílio de Morais e Onuchic (2014) conclui que o problema é o centro do significado de se fazer matemática e não só de aprender matemática. Neste sentido, aborda tipos de ensino: 1. o ensino sobre a Resolução de Problemas, detalhado pela perspectiva de Polya - etapas, regras e processo para resolução de determinados problemas, não necessariamente matemáticos; 2. o ensino para a Resolução de Problemas cujo foco está na aplicação do conteúdo matemático; 3. o ensino através da Resolução de Problemas - por utilizar o problema como ponto de partida para o ensino de conteúdos matemáticos.

A partir de Dante (2009), Melo (2020) sintetiza que os problemas podem ser classificados como: 1. problemas padrão, considerados os que possuem em seu enunciado a estratégia precisa para resolvê-lo; 2. problemas processo ou heurístico, focados em investigação e que precisam organizar uma estratégia para resolvê-los; 3. problemas de aplicação, considerados situações-problemas que são ligados ao cotidianos dos alunos; 4. problemas de quebra-cabeça, que são os desafios que necessitam de uma maior cautela para resolução, e uma maior dimensão de soluções.

Denomina ainda, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCE (Brasil, 2006) duas outras classificações de problema: problemas fechados - identificação mais fácil do conteúdo e uma forma mais “mecânica” de resolução; problemas abertos - precisam de um pouco de cautela e mais procedimentos para resolução e construção de novos conceitos e conhecimentos matemáticos. Destaca ainda que tanto nos PCN (Brasil, 1998), quanto na atual BNCC (Brasil, 2018), a Resolução de Problemas é vista como norteadora para o ensino de conteúdos matemáticos não só pela sua aplicação, mas como forma de relacionamento entre conteúdo e vivência cotidiana dos alunos (Melo, 2020).

Com estas e outras falas traz a ideia da Resolução de Problemas como metodologia de ensino e aprendizagem e avaliação da matemática, em que a resolução está para além da prática mecânica de resolução de problemas em aulas de matemática: deve promover a partir desse tripé (ensino/aprendizagem/avaliação) a promoção de aprendizagens significativas para os alunos, conectando-os ao seu cotidiano (Melo, 2020).

Destaca ainda, a partir de Allevato e Onuchic (2014) que enquanto metodologia, a Resolução de Problemas deve sugerir atividades geradoras de problemas como: proposição do problema, leitura individual, leitura em conjunto, resolução do problema, observação e

incentivo, registro de resoluções na lousa, plenária, busca por consenso, formalização do conteúdo e proposição e resolução de novos problemas (Melo, 2020).

3.3 Invertendo a sala de aula invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de matemática.

Ramos (2021) desenvolve seu trabalho inicialmente através de Pozo e Echeverría (1998) ao afirmar que a resolução de problemas, como metodologia, é capaz de capacitar os alunos a aprender a aprender, sendo que o ponto de partida inicial do ensino e aprendizagem é dado pelas perspectivas dos alunos sobre os problemas.

Segundo Ramos (2021) para compreender o MRP³, é preciso estabelecer com clareza o conceito de problema, e através de Polya (1962) define-o como “buscar conscientemente alguma ação apropriada para alcançar um fim claramente concebido, mas não imediatamente atingível”. Acrescenta através de Morais e Onuchic (2014) que o problema deve apresentar respostas ao cotidiano e vida real dos alunos, sendo uma das características que difere o problema do exercício de fixação. Considera ainda, que um problema exige interesse, independência, vontade de aprender e solucionar o ainda não claro, explícito; mas, que com persistência de tentativas chegue-se ao domínio dos conteúdos e a solução do problema (Melo, 2021).

Nos trabalhos acima mencionados é possível observar que o ponto de partida da atividade matemática é o problema; que o exercício do uso da resolução de problema baseia-se na ideia de que só há problema se o aluno for provocado a interpretar o enunciado da questão e a organizar a situação que lhe foi demonstrada; que a resolução compreende sucessivas aproximações de solução para determinado problema; um conjunto de conceitos são articulados para explicar um campo de problemas; que a resolução de problemas não é algo estanque à aprendizagem mas, uma orientação para as aprendizagens matemáticas (Brasil, 1997).

Considerações Finais

Este estudo ao perguntar como a resolução de problemas otimiza o ensino da matemática? Obteve como resposta afirmativa, a partir dos três estudos dissertativos, que a resolução de problemas se constitui, sim, um recurso didático-pedagógico importante para fomentar aprendizagens matemáticas desde que o professor internalize ser necessário a realização de uma cadeia de operações para se alcançar um resultado, posto que a solução não está naturalmente disponível de início é preciso construí-la.

Nas discussões realizadas sobre o ensino e aprendizagem da matemática, considerou-se a necessidade de estratégias dinâmicas que promovam a compreensão conceitual e a aplicação prática dos conteúdos. Nesse sentido, a resolução de problemas se destacou por sua capacidade de engajar os alunos em um processo ativo de descoberta e construção do conhecimento matemático. Identificou-se a resolução de problemas como um recurso didático-pedagógico intencional e adaptável, capaz de atender às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de análise.

Sugere-se ao professor, ao ensinar matemática considerar o cumprimento das regras da resolução de problemas, os conhecimentos prévios dos alunos, habilidades e possíveis

³ Método Resolução de Problemas

dificuldades, bem como a autoavaliação de sua prática docente, em um círculo virtuoso; e mais: investigar continuamente a exequibilidade da resolução de problemas para o ensino e aprendizagem da matemática que ensina, com vistas a aquisição de conhecimentos significativos, duradouros e passíveis de reutilização, valorizando-se a investigação e o trabalho autônomo dos alunos e assim, alcançar a formação de pessoas competentes, críticas, reflexivas e propositivas diante de situações do cotidiano.

Estabelece-se aqui, que o estudo realizado deixou lacunas como, por exemplo, a parte prática dos trabalhos de pesquisa. Razão pela qual outros estudos podem ser empreendidos neste sentido. De um modo geral, espera-se que as discussões realizadas subsidiem disciplinas do curso de matemática como Didática, Ensino da metodologia de Matemática entre outras.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à resolução de problemas fechados**: análise de uma experiência. 2005. x, 370 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/af3c3f6a-848b-4737-b850-86dee3141221/content>. Acesso em 29 set. 2024.

ALLEVATO, N. S. G. Trabalhar através da Resolução de Problemas: Possibilidades em dois diferentes contextos. **Vidya Educação**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/26/214>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La R. Ensino-Aprendizagem Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. *et al.* (org.). **Resolução de Problemas**: Teoria e Prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. Rio de Janeiro: **Boletim GEPEM**, p. 1-19, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25221/1/Ensino%20da%20Matematica%20por%20meio%20de%20Problemas.pdf>. Acesso em 29 set. 2024.

ARAÚJO, Wildson Borges de. **Resolução de problemas no ensino da matemática**: uma abordagem por meio das teorias dos grafos. Orientador: Felipe Morais Peixoto. 2022. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Uruçuí, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1164/1/2022_tcc_wbaraujo.pdf. Acesso em 29 set. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em 29 set. 2024.

BRASIL, PCN+ **Ensino Médio**: orientações curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 29 set. 2024

BRASIL, 1997. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em 29. set 2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (PCNs). Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em 29 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em 29 set. 2024

BRASIL. Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso 29 set. 2024.

CARVALHO, Paulo César Rodrigues de. **Resolução de problemas contextualizados no ensino da matemática**: um estudo de sua contribuição para a aprendizagem dos alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública de Monte Alegre - Piauí. Orientador: Nerivaldo Virgínio da Silva. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2021. Disponível em <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/946>. Acesso em 29 set. 2024.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática**: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009.

Echeverria, M. P. P; Pozo, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver para aprender. In: Pozo, J. I. (org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.13-41.

LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; Onuchic, Lourdes de la Rosa. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro , v. 29, n. 53, p. 955-978, dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/nLsFMY58vc7767N6RV9rGcb/abstract/?lang=pt>. Acesso em 29 set. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 1994. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3004346/mod_resource/content/1/JC%20LIBANE%20Didatica.pdf. Acesso em 29 set. 2024.

MARQUES, Célia Barbosa. **Resolução de problemas matemáticos no 6º ano do ensino fundamental**: revendo as metodologias e práticas pedagógicas. 2017. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí - *Campus*

Corrente, Corrente, 2017. Disponível em <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/447>. Acesso em: 29 set. 2024.

MELO, Marcela Camila Picin de. **A resolução de problemas**: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de "Potenciação e radiciação" com alunos do ensino fundamental. 2020. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020. Disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4972>. Acesso em: 29 set. 2024

MORAIS, R.S., Onuchic, L.R. Uma Abordagem Histórica da Resolução de Problemas. In: Onuchic, L. R. Et al. **Resolução de problemas**: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ONUCHIC, L. de La R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

ONUCHIC, L de la R. Ensino-aprendizagem de Matemática a través da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

POLYA, G. (1985) O Ensino por meio de problemas. **Revista do Professor de Matemática**. São Paulo, SBM, n. 7, p. 11-16, 1985. Disponível em: <https://rpm.org.br/cdrpm/7/3.htm>. Acesso em: 30 set. 2024.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1997. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6081571/mod_resource/content/1/A%20arte%20de%20resolver%20problemas%20um%20novo%20aspecto%20do%20m%C3%A9todo%20matem%C3%A1tico%20por%20George%20Polya%20%28z-lib.org%29.pdf. Acesso em 29 |set. 2024.

POSSAMAI, Janaína Poffo; CARDOZO, Dionei; MENEGHEL L I, Juliana. Concepções dos professores de matemática quanto a utilização de exercícios, situações contextualizadas e problemas . Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v . 14. p. 73-87, marc /out 2018. Disponível em <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5701>. Acesso em 29 set. 2024.

POZO, J. I. ; Angón, Y. P. A Solução de Problemas como Conteúdo Procedimental da Educação Básica. In: Pozo, J. I. (org.). **A solução de Problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 139-165.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. PCN+ Ensino Médio: orientações curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/linguagens02.pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; Freitas, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. p. 277. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

RAMOS, Rafaeli. **Invertendo a sala de aula invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de matemática**. 2021. 88 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava. Disponível em <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1855>. Acesso em: 29 set. 2024

SILVA, Erik de Oliveira. **A utilização da metodologia de resolução de problemas no estudo de função afim**. Orientadora: Sergiane Neves Monteiro. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, São Raimundo Nonato, 2016. Disponível em <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1701>, Acesso em : 29 set. 2024

SILVA, Mayckon Dimas Cardoso. **Letramento informacional e resolução de problemas no ensino de matemática: perspectivas para o letramento matemático**. 2021. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central – Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Disponível em <http://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/804>, Acesso em: 29 set. 2024