

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EMANUELLE COSTA IBRAHIM

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARTICIPANTES DO RESIDÊNCIA
PEDAGÓGICA DA UFPR

CURITIBA

2024

Emanuelle Costa Ibrahim

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA:
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARTICIPANTES
DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA UFPR

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Tania Teresinha
Bruns Zimer

CURITIBA

2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MATEMÁTICA

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

No dia 04 de dezembro de 2024, na sala 232A, Prédio Teixeira Soares, Universidade Federal do Paraná, foi instalada pela Professora Tania Teresinha Bruns Zimer, a Banca Examinadora para Monografia do curso de graduação em Matemática da UFPR. Estiveram presentes ao Ato, professores, alunos e visitantes. A banca examinadora foi constituída pela professora Jéssica Tomiko Araújo Mitsuuchi, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR; e Tania Teresinha Bruns Zimer, orientadora da monografia a quem coube a presidência dos trabalhos. Às 19h, a banca iniciou seus trabalhos, convidando a aluna Emanuelle Costa Ibrahim a fazer a apresentação da monografia intitulada “Resolução de problemas e investigação matemática: concepções de professores de matemática participantes do Residência Pedagógica da UFPR”. Encerrada a apresentação, iniciou-se a fase de argüição pelos membros participantes. Após a argüição, a banca com pelo menos 02 (dois) membros reuniu-se para a apreciação do desempenho da estudante. Tendo em vista a monografia e a argüição, os membros presentes da banca decidiram por sua aprovação, com nota 100

Curitiba, 04 de dezembro de 2024.

Prof.^a. Dr.^a Tania T. Bruns Zimer
Presidente

Prof.^a Dr.^a Jéssica Tomiko Araújo
Mitsuuchi

Titular

RESUMO

As metodologias de ensino de matemática, Resolução de Problemas e Investigação Matemática, têm se mostrado alternativas eficazes ao ensino tradicional, promovendo uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Este trabalho tem como objetivo investigar as concepções de professores de Matemática sobre essas metodologias. A pesquisa foi fundamentada nas ideias de Allevato e Onuchic (2021) para a Resolução de Problemas e em Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) na Investigação Matemática. Além disso, foi realizada uma revisão sistemática que elencou 12 trabalhos que auxiliaram no entendimento mais aprofundado das temáticas e suas aplicações. A pesquisa foi realizada com docentes que participaram do Programa Residência Pedagógica Matemática entre 2022 e 2024, os quais responderam a um questionário online. Os dados coletados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que resultou na criação de categorias e subcategorias que refletem as concepções desses professores. Emergiram da grande categoria “Resolução de Problemas” as subcategorias: “Nível de conhecimento”, “Estratégias de Resolução” e “Perspectiva tradicional”. Já na grande categoria “Investigação Matemática” emergiram: “Nível de conhecimento”, “Exploração de novos conceitos” e “Criação de Hipóteses”. A análise revelou que, de forma geral, os professores veem a Resolução de Problemas com o viés voltado nas estratégias de resolução e também de maneira mais tradicional, além disso, as concepções sobre a Investigação Matemática se alinham aos conceitos discutidos na fundamentação teórica. De maneira geral, foi apontado os processos de formação continuada como imprescindíveis para o maior conhecimento de ambas as metodologias, permitindo que os professores assumam essas ideias em sala de aula com mais segurança e autonomia, gerando, assim, uma aprendizagem matemática mais significativa para os alunos.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Investigação Matemática; Metodologia de ensino de Matemática; Programa Residência Pedagógica; Formação de professores.

ABSTRACT

The teaching methodologies of Mathematics, Problem Solving, and Mathematical Investigation have proven to be effective alternatives to traditional teaching, promoting more meaningful learning for students. This study aims to investigate Mathematics teachers' conceptions about these methodologies. The research was based on the ideas of Allevato and Onuchic (2021) for Problem Solving and Ponte, Brocardo, and Oliveira (2003) for Mathematical Investigation. In addition, a systematic review was conducted, listing 12 studies that helped deepen the understanding of these themes and their applications. The research was carried out with teachers who participated in the Pedagogical Residency Program in Mathematics between 2022 and 2024, who responded to an online questionnaire. The collected data were analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA), resulting in the creation of categories and subcategories that reflect the teachers' conceptions. From the main category "Problem Solving," the subcategories that emerged were: "Level of Knowledge," "Resolution Strategies," and "Traditional Perspective." From the main category "Mathematical Investigation," the subcategories were: "Level of Knowledge," "Exploration of New Concepts," and "Hypothesis Creation." The analysis revealed that, in general, teachers view Problem Solving in terms of resolution strategies and also in a more traditional way, while the conceptions about Mathematical Investigation align with the theoretical framework discussed. Overall, continuous professional development processes were identified as essential for teachers to gain a deeper understanding of both methodologies, enabling them to apply these ideas in the classroom with more confidence and autonomy, thus fostering more meaningful mathematical learning for students.

Keywords: Problem Solving; Mathematical Investigation; Mathematics Teaching Methodology; Pedagogical Residency Program; Teacher Education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – GRANDES CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS

32

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	13
QUADRO 2 – TEXTOS SELECIONADOS	20
QUADRO 3 – EXEMPLO DA UNITARIZAÇÃO	30
QUADRO 4 – EXEMPLO DA CATEGORIZAÇÃO	31

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ATD - Análise Textual Discursiva

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEPAE - Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação

ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática

LEPEM - Laboratório de Ensino e Pesquisa de Educação Matemática

PPC - Projetos Políticos de Curso

PPRP - Professor do Programa Residência Pedagógica

PRP - Programa de Residência Pedagógica Matemática

RP - Resolução de Problemas

SILSEM - Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática

UFPR - Universidade Federal do paraná

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

Univates - Universidade do Vale do Taquari

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	11
2.2 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA	15
2.3 REVISÃO SISTEMÁTICA	17
2.3.1 Análise dos artigos selecionados na Revisão Sistemática	20
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	26
3.1 PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA	26
3.2 COLETA DE DADOS	27
4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	28
4.1 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)	28
4.2 QUESTÃO NORTEADORA E CORPUS	30
4.3 UNITARIZAÇÃO	30
4.4 CATEGORIZAÇÃO	31
5 ANÁLISE DOS DADOS	33
5.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	33
5.2 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE - QUESTIONÁRIO VIRTUAL	41

1 INTRODUÇÃO

O uso de metodologias no ensino de matemática tem sido tema de ampla discussão, visto que é importante para o professor de matemática buscar e se aperfeiçoar em novas maneiras de abordar o conteúdo matemático, e não apenas reproduzir o ensino tradicional de matemática, com aulas apenas expositivas e exercícios repetitivos. Assim, é possível mostrar aos alunos uma Matemática de maior compreensão em que eles possam se identificar com o assunto apresentado e não apenas decorar e reproduzir ideias.

Quando me recordo do meu período escolar, tanto o ensino fundamental como o ensino médio, me lembro que os meus professores de matemática utilizavam, quase sempre, o ensino tradicional. Eu me identificava muito com esse ensino, pois gostava de realizar tais exercícios e aquilo validava a minha autoestima intelectual. Na verdade, quando era pedido para a turma realizar alguma atividade que fugia daquele padrão, seja da apostila ou que o professor elaborava, eu tinha medo, pois na minha cabeça eu não conseguiria resolver aquele problema matemático, ou realizar tal atividade.

Hoje, quase finalizando o curso de Licenciatura em Matemática, percebi que o que eu sentia era na verdade, uma insegurança com uma nova metodologia, que me fazia pensar e refletir mais, visto que, fui ensinada desde muito nova a apenas repetir os mesmos padrões, com o ensino tradicional. Quando comecei a minha graduação na Universidade Federal do Paraná (UFPR), logo me deparei com outras metodologias e a minha visão sobre isso aos poucos foi mudando. Mas, foi no final do curso, por meio do projeto do Programa Residência Pedagógica (PRP) e também da disciplina do curso Educação Geométrica I, que de fato me apaixonei e me identifiquei com as variadas metodologias de ensino, principalmente a Investigação Matemática e a Resolução de Problemas.

No Programa Residência Pedagógica, fomos desafiados a planejar, aplicar e refletir sobre atividades investigativas em um contexto de *Lesson Study*, uma abordagem oriunda do Japão em que os professores planejam, observam e refletem sobre as aulas visando o aprimoramento da própria prática e o protagonismo do estudante. Percebi que nesse tipo de atividade, o aluno é convidado a pensar e

refletir sobre o tema escolhido, assim, o conteúdo fica mais alicerçado em sua memória, pois ele usou de muitos recursos e reflexões para construí-lo.

Já na disciplina de Educação Geométrica I, o nosso professor não somente nos ensinava sobre outras metodologias e novas formas de abordagem da geometria, como também, trazia variados problemas para os próprios discentes resolverem. Essa experiência para mim foi impactante, pois revivi aquele medo que sentia na infância e adolescência, mas, dessa vez, consegui superar, avançar e construir um raciocínio matemático novo e ao mesmo tempo muito gratificante para mim.

Essas experiências no curso me fizeram voltar no tempo e refletir sobre meus professores, sobre os professores que tenho acompanhado no estágio curricular obrigatório e também sobre a minha própria prática como professora, ainda que, nesse momento, seja com aulas particulares de matemática. Percebi que gostaria de pesquisar exatamente sobre esse conhecimento que os professores têm sobre essas metodologias.

A presente pesquisa tem como objetivo **investigar as concepções dos professores de Matemática participantes do Programa Residência Pedagógica Matemática da UFPR (2022 - 2024) a respeito das metodologias de ensino de Matemática: Resolução de Problemas e a Investigação Matemática.**

As metodologias de Resolução de Problemas (RP) e Investigação Matemática, são muito úteis no ensino de matemática pois “apresentam um propósito em comum: fazer com que o aluno mobilize seus modos de pensar, raciocinar e representar no processo de construção do conhecimento matemático” (Fiorentini; Fuchs, 2022, p.2). Logo, entende-se que nesse processo de construção o aluno consegue assimilar melhor o conteúdo, pois está participando ativamente do processo de apreensão do conhecimento matemático.

Sobre essas metodologias, vale ressaltar que elas incentivam o aluno a realizar um papel de matemático, já que o papel do matemático é exatamente a criação de hipóteses e as eventuais tentativas para validar as hipóteses (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020 citado por Fiorentini; Fuchs, 2022).

Torna-se importante que os professores de matemática conheçam e pratiquem novas metodologias de ensino, como a RP ou a Investigação Matemática. Segundo Martins e Andrade (2022), é importante que os professores levem para sala de aula uma matemática com mais compreensão, ou seja, que faça mais

sentido para os alunos. Assim, será possível que estes se identifiquem cada vez mais com a disciplina.

Essa monografia será organizada em seis capítulos, sendo o capítulo 1 a introdução conforme foi apresentado, em que relata-se a motivação da pesquisa e o objetivo da mesma. Já o capítulo 2 será destinado à fundamentação teórica da pesquisa bem como a revisão de literatura das principais temáticas abordadas.

Já no capítulo 3, 4 e 5 será apresentada a metodologia de pesquisa e todos os processos detalhados de como a pesquisa foi realizada. Por fim, no último capítulo, capítulo 6, serão tecidas considerações finais a respeito da análise feita na pesquisa e que foi apresentada no capítulo anterior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DE LITERATURA

Para fundamentar a pesquisa, foi realizado um estudo detalhado dos temas Resolução de Problemas a partir de Allevato e Onuchic (2021) e Investigação Matemática segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003). Visando realizar um estudo prático dessas temáticas e compreender como os trabalhos estão abordando tais temas, foi realizada uma revisão sistemática adaptada das ideias de Vosgerau e Romanowski (2014).

2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Resolução de Problemas foi compreendida de diferentes maneiras ao longo dos anos. A partir do ano de 1980, de acordo com Allevato e Onuchic (2021), o ato de resolver problemas foi utilizado para fomentar a aprendizagem a partir da descoberta, já que, nessa fase, as teorias da aprendizagem eram mais baseadas no Construtivismo, a Psicologia Cognitiva e a Teoria Sociocultural.

Nesse tempo, o ensino utilizando a Resolução de Problemas foi identificado de três maneiras: o ensino sobre resolução de problemas, o ensino para a resolução de problemas e o ensino através da resolução de problemas. Nesse texto, irá se fazer um pequeno resumo dessas três vertentes, destacando mais a última vertente que será utilizada para caracterizar a Resolução de Problemas nesse trabalho.

De acordo com Allevato e Onuchic (2021, p. 39), “o ensino sobre resolução de problemas corresponde a considerá-la como um novo conteúdo”. Assim, o objeto de estudo é a própria resolução de problemas. Já o ensino para a resolução de problemas, apresenta que a resolução de problemas deve ser usada como a aplicação do conteúdo matemático já antes adquirido, como uma forma de validação do conteúdo aprendido. De acordo com as autoras Allevato e Onuchic (2021), pode haver um perigo nessa compreensão da RP.

Não obstante as aplicações da Matemática tenham inquestionável relevância, um perigo dessa concepção é que ela configure a resolução de problemas como uma atividade que os alunos só podem realizar após a introdução de um novo conceito, ou após o treino de alguma habilidade ou de algum algoritmo (Allevato; Onuchic, 2021, p. 40).

Nessa concepção da Resolução de Problemas, há uma limitação de que esta só pode ser utilizada após um conteúdo já antes desenvolvido em aula. Em outra direção, há o ensino de matemática através da resolução de problemas. Nessa perspectiva, pode-se usar a resolução de problemas como um meio de se obter o entendimento do conteúdo matemático.

Na realidade, consideramos que a expressão "através" - significando "ao longo", "no decurso" - enfatiza o fato de que ambas, Matemática e resolução de problemas, são consideradas simultaneamente e são construídas mútua e continuamente (Allevato; Onuchic, 2021, p.40).

No Brasil, essa perspectiva da RP tem sido abordada em suas orientações curriculares. De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a Resolução de Problemas deve ser utilizada como objeto de estudo, mas também como meio para a aprendizagem no Ensino Fundamental. Logo, observa-se claramente o ensino por intermédio da Resolução de Problemas sendo incentivado aos professores em todo o país.

É possível considerar aspectos referentes ao ensino e aprendizagem de matemática por meio da Resolução de Problemas. E, segundo Allevato e Onuchic (2021), é importante que esses dois processos aconteçam juntos e integrados nos contextos da aula. Mas, também se fez importante analisar o conceito de avaliação e os processos contínuos de avaliação dos alunos. Surgindo assim, a visão de uma Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por intermédio da Resolução de Problemas. Para explicar a expressão adotada, comentam as autoras que,

A palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador. Desse modo, nessa metodologia, a avaliação é realizada durante a resolução de problemas (Allevato; Onuchic, 2021, p. 47).

Assim, entende-se que esse termo adotado ressalta o fato de que o processo de ensino, aprendizagem e avaliação não ocorrem de maneira isolada, mas integrada ao processo de construção do conhecimento através da metodologia de Resolução de Problemas.

Para entender como essa metodologia pode ser aplicada, Allevato e Onuchic (2021), apontam 10 etapas que trazem um sentido prático para a sala de aula. Tais etapas serão apresentadas no quadro 1 e, em seguida, explicadas resumidamente, pois é importante conhecer a RP, tal como foi colocada pelas autoras, na prática.

QUADRO 1 – ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Etapa 1	Problema Gerador
Etapa 2	Leitura Individual
Etapa 3	Leitura em Grupo
Etapa 4	Resolução do Problema
Etapa 5	Observação
Etapa 6	Registro das Resoluções
Etapa 7	Plenária
Etapa 8	Consenso
Etapa 9	Formalização
Etapa 10	Novos Problemas

FONTE: Adaptado de Onuchic e Allevato (2024).

Na etapa 1, cabe ao professor apresentar um problema que foi escolhido ou elaborado e que aborda um conteúdo matemático que se deseja trabalhar naquele momento. Em seguida, na etapa 2, os alunos são convidados a realizar uma leitura individual daquele problema, e podem compreender individualmente o problema e a linguagem utilizada nele.

Na próxima etapa, a 3, há a divisão dos grupos e, em seguida, a leitura conjunta e a discussão do problema nos grupos. Para Allevato e Onuchic (2021, p. 49), “Nessa fase exercitam a expressão de ideias, para o que necessitarão utilizar e aprimorar a linguagem, a fim de expressar-se com clareza e coerência e fazer-se entender”. Portanto, a leitura e discussão em conjunto é de muita importância no processo da resolução do problema, pois os alunos são convidados a refletir sobre o problema e conseguir expressar suas ideias uns com os outros, gerando assim um ambiente de troca de informações que serão úteis para as próximas etapas.

Na etapa 4, inicia-se então a resolução propriamente dita do problema, e é nesse momento que, já na etapa 5, o papel do professor é de observação, mas também de incentivo aos alunos. Segundo Allevato e Onuchic (2021), o professor

deve estimular os alunos a utilizarem os conhecimentos matemáticos que já conhecem previamente e também incentivar as trocas de ideias no grupo.

Em seguida, na etapa 6, os grupos devem escolher representantes para fazer o registro das resoluções na lousa. A próxima etapa, a 7, é chamada de plenária, nela ocorre um passo importante, o consenso, que é uma etapa em que o professor juntamente com a turma, promove discussões para que se possa chegar em uma ideia comum entre todos, essa ideia comum já traz alguns aspectos do conteúdo matemático a ser apresentado formalmente em seguida.

Em sessão plenária, ou seja, em um esforço conjunto, professor e alunos tentam chegar a um consenso sobre o resultado correto. Esse é um momento em que ocorre grande aperfeiçoamento da leitura e da escrita matemáticas e relevante construção de conhecimento acerca do conteúdo (Allevato; Onuchic, 2021, p. 50).

Já com o consenso feito, se dá o processo de formalização, que é o processo em que o professor expõe aquele conteúdo utilizando a linguagem matemática. Por fim, o professor ou os próprios alunos podem propor novos problemas relacionados ao problema gerador, possibilitando o engajamento maior naquele conteúdo matemático e possibilitando a utilização deste.

A Resolução de Problemas se mostra como uma metodologia eficaz e útil para a geração de ideias e a construção do conhecimento pelos próprios alunos. Por isso, percebe-se a importância de que os professores utilizem essa metodologia em suas práticas em sala de aula, visto que

Conceitos e habilidades matemáticas são aprendidas no contexto da resolução dos problemas; promove-se o desenvolvimento de processos sofisticados de pensamento matemático, e o trabalho de ensino de Matemática acontece em um ambiente de investigação orientada em resolução de problemas (Allevato; Onuchic, 2021, p. 53).

Nesse sentido, entende-se a relevância de analisar o que os professores de Matemática conhecem a respeito dessa metodologia de ensino, como são as suas concepções sobre ela e se de fato aplicam esse conhecimento em suas salas de aula ou se em alguma vez já tiveram alguma experiência de fazer alguma atividade com essa proposta.

2.2 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

A Investigação Matemática, entendida como uma metodologia de ensino e aprendizagem de matemática, apresenta-se como uma metodologia que se diferencia do ensino tradicional e até mesmo de outras metodologias, pois possibilita aos alunos terem uma experiência de matemático, visto que o papel do matemático tem muito a ver com investigar. Sobre a Investigação Matemática, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) salientam que,

O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003, p. 23).

Para a aplicação da Investigação Matemática em sala de aula, o professor deve propor atividades que sejam de investigação. Essas atividades são diferentes dos problemas e exercícios usuais que são propostos aos alunos em aulas de matemática, pois, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), as atividades de investigação são de cunho mais aberto, ou seja, sem uma resposta única e um percurso único de resolução. Portanto, caberá aos alunos escolherem os rumos que desejam tomar, podendo chegar em soluções diferentes entre si.

Ainda sobre essas atividades com cunho investigativo, são sugeridos alguns passos que os alunos devem percorrer a fim de realizarem a investigação propriamente dita, que são: “formulação de questões, a formulação de conjecturas, teste e reformulação de conjecturas e, ainda, a justificação de conjecturas e avaliação do trabalho” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003, p. 29).

Resumidamente, ao se deparar com uma atividade de investigação matemática, o aluno deve formular perguntas que façam sentido com o problema exposto, essas perguntas podem levar à construção de conjecturas, como se fossem certas hipóteses. As hipóteses precisam ser devidamente testadas, e, caso façam sentido e estejam certas após os testes, acontece o processo de justificação, utilizando normalmente uma linguagem matemática.

Caso a conjectura que foi testada se mostrou errada, existe o processo de dar um passo para trás e reformular a conjectura, alterando a mesma ou criando novas. Dessa forma se dá o processo de resolução de uma atividade em uma proposta de Investigação Matemática.

Agora, ao se pensar na perspectiva do professor e em como ele pode conduzir uma aula de Investigação Matemática, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), sugerem algumas etapas essenciais para que isso ocorra de forma a contemplar toda a proposta de uma investigação: introdução da atividade, realização da investigação pelos alunos e discussão dos seus resultados. Cada uma dessas etapas será brevemente comentada e analisada a seguir.

Na primeira etapa, o professor deve apresentar a atividade a ser realizada para os alunos, sendo essa apresentação de forma oral ou escrita. Essa fase inicial é muito importante para o restante de toda atividade, pois é nesse momento que os alunos irão absorver o que precisa ser feito, sabendo que nem todos eles estão familiarizados com esse tipo de aula. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 26), nesse momento, “o professor tem de garantir que todos os alunos entendam o sentido da tarefa proposta e aquilo que deles se espera no decurso da atividade”.

Na segunda etapa é que acontece a investigação em si. Os alunos são divididos em duplas, pequenos grupos, ou então realizam a investigação de forma individual ou com toda a turma. Sobre esse momento, os autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) salientam que,

O sucesso de uma investigação depende também, tal como de qualquer outra proposta do professor, do ambiente de aprendizagem que se cria na sala de aula. É fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas idéias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003, p. 28).

É nessa etapa que ocorre a resolução da atividade como comentado anteriormente. Quando a investigação é feita em grupos, os passos mostrados são feitos em conjunto, com os alunos dialogando entre si sobre as suas conjecturas, realizando os testes e as devidas justificações. Esse processo tende a ser mais rico quando feito em um ambiente colaborativo entre os alunos, visto que eles podem compartilhar as suas ideias entre si.

Por fim, na terceira etapa, os alunos são convidados a explicar quais foram os seus resultados e as suas conclusões sobre a atividade proposta. Caso a atividade tenha sido feita em grupos, é possível que seja escolhido um representante de cada grupo para realizar tal função. Esse passo é importante pois permite que os alunos sintetizem os seus resultados através da comunicação verbal, treinem a oratória e

também é nesse momento que os estudantes conseguem ver diferentes perspectivas de outros grupos sobre uma mesma atividade, o que é possível acontecer na Investigação Matemática.

Quanto ao papel do professor ao longo da aula de Investigação Matemática, é possível observar que este é essencial ao longo de todo o processo e em todas as etapas mencionadas anteriormente. Mas, com certeza, essa metodologia pode se tornar um desafio para o professor nas primeiras aplicações já que, como comentado, foge do ensino tradicional. Por isso, é essencial ao professor o planejamento bem como o estudo assíduo da metodologia.

Ainda sobre o desafio do professor na aula de Investigação Matemática, pode-se destacar que,

No acompanhamento que o professor faz do trabalho dos alunos, ele deve procurar atingir um equilíbrio entre dois pólos. Por um lado, dar-lhes a autonomia que é necessária para não comprometer a sua autoria da investigação e, por outro lado, garantir que o trabalho dos alunos vá fluindo e seja significativo do ponto de vista da disciplina de Matemática (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003, p. 47).

Cabe ao professor, realizar esse equilíbrio dentro de sala de aula, não querendo mostrar aos alunos o caminho que eles devem seguir, ou seja, permitindo que eles sejam emergidos no ambiente investigativo, mas também prestando um apoio fundamental, com algumas perguntas e colocações chaves que permitem que eles percorram esse caminho com maior segurança.

Além disso, o professor deve tentar assumir sempre uma “postura interrogativa” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003, p. 52), ou seja, sempre levar os alunos a se questionarem e refletirem sobre suas ideias. Assim, se faz o ambiente de uma aula de Investigação Matemática, em que os alunos se sentem motivados a assumir uma postura de detetive matemático que muito contribui para o seu desenvolvimento e a sua aprendizagem matemática.

2.3 REVISÃO SISTEMÁTICA

Segundo Vosgerau e Romanowski (2014, p. 167), “os estudos de revisão consistem em organizar, esclarecer e resumir as principais obras existentes, bem

como fornecer citações completas abrangendo o espectro de literatura relevante em uma área”. O presente trabalho foi realizado por uma estudante iniciante no processo de escrita acadêmica, logo a revisão de literatura fez-se necessária para mostrar o que as pesquisas têm abordado sobre os temas escolhidos, bem como a evolução destas e, também, apontar as “tendências das abordagens das práticas educativas” (Vosgerau; Romanowski, 2014, p.168).

Dentre as revisões de literatura, encontra-se a revisão sistemática que foi escolhida para compor a fundamentação teórica desta pesquisa. Esse tipo de estudo apresenta características bem interessantes que se destacam nos demais estudos de revisão. Em linhas gerais, é necessário que o pesquisador selecione estudos em bancos de dados escolhidos por ele. Esses estudos podem ser entrevistas, artigos, relatos etc. Há a formulação de uma questão de investigação e em seguida um estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão dos estudos selecionados com base nessa questão de investigação.

Na definição dos critérios de inclusão e exclusão de artigos, é importante a presença de indicadores de avaliação quanto à proximidade e ao distanciamento da questão formulada, que poderíamos definir como critérios temáticos de proximidade; mas também são necessários critérios de inclusão e exclusão sobre a qualidade metodológica explicitada no estudo, que poderíamos definir como critérios metodológicos de inclusão ou exclusão das pesquisas inventariadas. A partir da seleção dos artigos, o foco central da análise e sistematização são os resultados (Vosgerau; Romanowski, 2014, p.176).

Sobre a análise do material coletado, Vosgerau e Romanowski (2014) generalizam esse processo em seis etapas e analisam que essas etapas podem ser utilizadas em qualquer revisão sistemática: definição do(s) conceito(s) investigado(s) que são apresentados nos estudos, formulação da questão de investigação, escolha e aplicação do método de pesquisa, país em que o estudo foi realizado, número e a origem dos participantes do estudo e os principais resultados encontrados nos estudos.

Quanto ao método de pesquisa, os resultados de origem qualitativa são “agrupados e reagrupados de forma interpretativa, por semelhanças, para que possam responder à questão central de pesquisa proposta” (Vosgerau; Romanowski, 2014, p.179). Sobre essa organização, é importante pensar que o ato de organizar e agrupar os estudos com base em características semelhantes auxilia no processo de observar e analisar os textos sempre olhando na perspectiva da questão de

investigação, para que assim, seja possível observar o que se deseja dentro da pesquisa.

Para a revisão sistemática dessa pesquisa, foi realizada uma adaptação das ideias de Vosgerau e Romanowski (2014). Primeiramente, foram escolhidos dois bancos de dados em sites *online*: os anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM), escolhidas as duas últimas edições, o XIII ENEM (2019) e XIV ENEM (2022) e os anais do Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino de Matemática (SILSEM), escolhidas as edições do I SILSEM (2022) e do II SILSEM (2023).

O ENEM foi selecionado para ser um dos bancos de dados da revisão por ser um evento muito importante de Educação Matemática que abrange muitos trabalhos acadêmicos tanto no nível de graduação como de pós-graduação, no território nacional. Já o SILSEM foi escolhido por ser sobre a temática do *Lesson Study* que foi desenvolvida durante a participação da autora no Programa Residência Pedagógica Matemática, como foi comentado anteriormente.

Para fazer uma primeira seleção dos textos, optou-se por selecionar, primeiramente, textos com as seguintes temáticas: Atividades exploratórias, Resolução de Problemas e Investigação Matemática. Notou-se que no site do XIV ENEM era selecionado os temas que gostaria de pesquisar, e o próprio site já trazia todos os textos referentes àqueles temas, ou seja, o próprio site já fazia essa filtragem dos trabalhos. Já no site do SILSEM e do XIII ENEM, foi necessário realizar uma leitura rápida do tema e do resumo de cada texto para verificar se tratavam dos temas selecionados.

Após isso, usou-se a plataforma Google Planilhas para criar uma planilha com todos os trabalhos selecionados dentro daqueles temas, divididos nos dois bancos de dados. No XIII ENEM, foram selecionados quinze trabalhos, já no XIV ENEM, sete trabalhos. No I SILSEM, foram selecionados dois trabalhos e no II SILSEM, três trabalhos.

Em uma segunda etapa, foram selecionados, dentre todos os 27 trabalhos, aqueles que possuíam fundamentação teórica sobre os temas: Resolução de Problemas e Investigação Matemática. No XIII ENEM foram encontrados sete trabalhos com essa fundamentação teórica, já no XIV ENEM, foram encontrados quatro trabalhos. No que tange aos trabalhos do SILSEM, apenas um trabalho foi

encontrado com essa fundamentação teórica, do ano de 2023. Essa relação dos textos será apresentada no quadro 2 a seguir.

QUADRO 2 – TEXTOS SELECIONADOS

Sigla	Título	Ano	Evento
T1	A Resolução de Problemas e a Investigação Matemática no Estágio de Docência: Experimentações em aulas de Matemática com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental	2022	XIV ENEM
T2	Ensino Exploratório de Matemática vs. Ensino Tradicional: uma primeira experiência envolvendo Progressões Aritméticas 1	2022	XIV ENEM
T3	Exploração, Proposição e Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática: concepções e vivências dos licenciandos.	2022	XIV ENEM
T4	Projetos Pedagógicos de Curso das Licenciaturas em Matemática: abordagens da Resolução de Problemas em componentes curriculares	2022	XIV ENEM
T5	Uma introdução do conceito de proporção através da Resolução de Problemas no contexto do Estágio Obrigatório.	2019	XIII ENEM
T6	Os detetives da Matemática: a aula de investigação matemática com alunos do projeto EMAPOL.	2019	XIII ENEM
T7	Metodologia da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática: reflexões sobre o desenvolvimento de diferentes estratégias.	2019	XIII ENEM
T8	Investigação Matemática: Uma abordagem para o ensino da Álgebra.	2019	XIII ENEM
T9	Um estudo das estratégias de Resolução de Problemas: abordagens e concepções.	2019	XIII ENEM
T10	Lago ou Praça: Uma investigação Matemática em turmas de sexto ano do Ensino Fundamental.	2019	XIII ENEM
T11	Formação de professores por meio de atividades de Investigação Matemática.	2019	XIII ENEM
T12	Relações entre o Estudo de Aula e a Resolução de Problemas na Formação Continuada.	2023	II SILSEM

FONTE: O autor (2024)

Portanto, foram 12 trabalhos obtidos por meio da revisão sistemática sendo quatro deles do XIV ENEM, sete deles no XIII ENEM e apenas um do II SILSEM. Após esse processo de seleção dos textos, foi realizada uma leitura de cada texto juntamente com uma análise destes. A seguir será apresentado o resumo dos textos contendo aspectos importantes sobre o objetivo e a metodologia empregada por eles.

2.3.1 Análise dos artigos selecionados na Revisão Sistemática

Em T1, os autores relataram sobre as potencialidades e os desafios da aplicação das metodologias Investigação Matemática e Resolução de Problemas com o conteúdo de frações em uma turma de 6º Ano em uma regência de classe do Estágio Curricular Supervisionado II. Foi concluído, após relatos que essas novas

metodologias, quando são utilizadas pela primeira vez em uma turma, podem ser um desafio para o professor, visto que ele pode se deparar com uma certa resistência dos alunos que não estão acostumados com essa forma de ensinar. Porém, ao longo do texto, as metodologias foram elogiadas e foi conferido a elas um papel de protagonizar os alunos na construção do conhecimento.

Em T2, foi escrito um relato sobre as práticas de uma professora (primeira autora) em duas turmas de 2º Ano do Ensino Médio na seguinte perspectiva: inicialmente foi ministrada uma aula nas duas turmas sobre sequências e sequências numéricas. A partir da segunda aula, o encaminhamento metodológico adotado se diferenciou entre as turmas. Na turma denominada turma A, a professora aplicou duas atividades sobre Progressão Aritmética na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática. Já na turma B, a professora explicou o conteúdo de Progressão Aritmética na perspectiva tradicional de ensino, com a exposição do conteúdo e alguns exercícios para fixação. Sobre a análise dos resultados, há a compreensão de que os alunos da turma A, que vivenciaram o Ensino Exploratório de Matemática, compreenderam a equação do termo geral de uma Progressão Aritmética como um processo de generalização do processo de identificação de regularidades em sequências. Já a turma B enxergou essa equação como uma “regra a ser seguida” (Oliveira; Estevam, 2022, p. 7). De acordo com os autores, o Ensino Exploratório de Matemática possibilita aos alunos entender a matemática com mais significado, ou seja, promove um papel ativo aos alunos na busca por aprendizagens.

No terceiro texto (T3), é relatado uma reflexão sobre a Elaboração, Proposição e Resolução de Problemas com alunos do curso de Licenciatura em Matemática por meio do estudo de Sistemas Lineares. O levantamento de dados do trabalho foi feito por meio de uma oficina de 10 encontros com os licenciandos, os quais realizaram dois seminários, dentre os ciclos de seminários propostos, abordando o tema escolhido na pesquisa. Por intermédio dos dados levantados, foi analisado que os alunos

compreenderam e incorporaram a Proposição e Exploração de Problemas ao trabalho com Resolução de Problemas, isto foi algo que ficou evidente nos seminários dos alunos, uma vez que eles não finalizaram a atividade ao obter a resposta do problema, mas iam além, buscando novos resultados e novas ideias (Martins; Andrade, 2022, p. 9).

O texto T4 trata de um recorte de uma dissertação de mestrado que analisa alguns PPC (Projetos Pedagógicos de Curso) de Licenciatura em Matemática de Universidades e Institutos Federais do Rio Grande do Sul buscando analisar como a Resolução de Problemas está sendo abordada no perfil dos cursos. “Para tanto, observamos os objetivos, ementas e bibliografias das disciplinas que em algum momento citavam os termos: resolução de problemas; resolver problemas; problema(s)” (Silva; Pozebon, 2022, p. 6). Ao final do texto, foi apresentado que apenas uma disciplina (Resolução de Problemas A - UFSM) trouxe em seu PPC uma abordagem da Resolução de Problemas em seus componentes históricos e como uma Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática. Segundo Silva e Pozebon (2022), reflete-se a necessidade de um cuidado maior com o planejamento dos PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática para que a Resolução de Problemas seja analisada de uma forma mais efetiva e que assim, os licenciandos possam construir de forma mais significativa os seus conhecimentos pedagógicos.

Em T5 há um relato de experiência de alguns estagiários sobre a aplicação da Resolução de Problemas na introdução do conceito de proporção em uma turma de 7º Ano do Ensino Fundamental da cidade de Londrina, Paraná. Para os estagiários, o planejamento das aulas foi essencial para a segurança na atuação em sala de aula, uma vez que se sentiam preparados para eventuais dúvidas e resoluções dos alunos. Também foi notado que os licenciandos julgaram a RP como sendo uma metodologia positiva, que contribuiu para o desenvolvimento das aulas e também proporcionou aos alunos um ambiente de discussões e participação ativa, agregando valor à construção do conhecimento por parte deles.

O T6 traz uma experiência realizada na disciplina “Resolução de Problemas e investigação matemática” do curso de especialização em Educação Matemática da Universidade do Estado da Bahia. Foi realizada uma aplicação das tendências estudadas na disciplina aos alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental participantes do projeto EMAPOL (Estudando Matemática para as Olimpíadas). Foi selecionado um exercício sobre balanças que objetivava explorar propriedades de igualdade e construir a noção de equivalência. Para a aplicação da atividade, a professora aplicadora (primeira autora do artigo) confeccionou uma balança simples com materiais de uso cotidiano, visando a visualização e maior entendimento do problema proposto. De acordo com as autoras, a aula de Investigação Matemática é

uma excelente estratégia para explorar a resolução de um problema, e este, é “como caminho para aprender matemática” (Carvalho; Baqueiro, 2019, p.9). Além disso, elas destacaram nas considerações finais do texto que o trabalho com a metodologia de Investigação Matemática requer do professor dedicação e a saída de sua zona de conforto.

Em T7, há a apresentação do planejamento de um minicurso intitulado “Metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática: reflexões sobre o desenvolvimento de diferentes estratégias”. A ideia é que os estudantes e professores participantes resolvam dois problemas na perspectiva da Resolução de Problemas e compartilhem as suas estratégias. Os problemas selecionados foram “Os pares”, para ser realizado em duplas e “As pombinhas” para ser realizado em grupos. Os objetivos do minicurso são, de forma resumida, a reflexão acerca da própria experiência dos participantes em sala de aula e o aprofundamento teórico sobre a metodologia Resolução de Problemas e sobre a própria matemática.

Em T8, os autores trazem o relato de aplicação de uma das atividades que foram planejadas, que é uma situação problema que envolve o campo da álgebra. As questões planejadas foram adaptadas da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) e tinham por finalidade fazer com que os alunos conseguissem chegar em propriedades matemáticas utilizando suas próprias estratégias, sem a necessidade de fórmulas matemáticas prontas. Para os autores, no relato, a aplicação foi satisfatória, mas eles não deixaram de comentar alguns tópicos desfavoráveis como: sala de aula numerosa, alunos desinteressados, professor sem experiência com a metodologia aplicada. Sobre a metodologia, utilizou-se os passos para uma atividade de Investigação Matemática. Sobre a ela, os autores concluem que:

[...] a aplicação da metodologia de investigação matemática apresenta grande potencial para o ensino da álgebra, mas não é solução geral, ela também tem seus limites. A sua utilidade depende dos objetivos que se quer alcançar, pois nem tudo se pode ensinar ou aprender através da investigação (Veríssimo; Ferraiol, 2019, p.15).

Em T9, os autores comentam a respeito de um levantamento bibliográfico realizado com base na seguinte indagação: “Como fazer um trabalho efetivo, em sala de aula, de maneira a desenvolver habilidades nos estudantes para resolver problemas?”. Foram analisadas 4 obras e o que elas diziam a respeito dessa

indagação, além de uma comparação entre esse material seguido de uma análise crítica sobre eles. Essa pesquisa foi fundamentada na ideia de ensino sobre resolução de problemas, seguindo a ideia de que os estudantes precisam conhecer estratégias de como podem resolver os problemas. Após a análise e as comparações entre os textos, foi selecionada a obra de Posamentier e Krulik (2015) como a mais indicada para o trabalho apontado pela indagação inicial por “ser uma obra não muito extensa, de leitura fácil, muito organizada e exemplificada” (Ferreira; Martins, 2019, p.12). Além disso, destacam como ponto negativo para o trabalho do professor sobre o ensino sobre resolução de problemas a falta de materiais adequados para este fim.

Em T10, foi relatada uma atividade realizada no Laboratório de Ensino e Pesquisa de Educação Matemática (LEPEM), do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), da Universidade Federal de Goiás. Tal atividade foi intitulada “Lago ou Praça” e tinha como objetivo utilizar, comparar e relacionar as diferentes unidades de medidas, discutindo sua utilidade e as relações entre elas. Sobre a aplicação da atividade, foi utilizada a metodologia de Resolução de Problemas conectada à Investigação Matemática, e os autores destacam que essa junção permite que os alunos explorem diversas situações. Ainda sobre a aplicação, foi observado que os alunos se envolveram bastante e evoluíram muito na oralidade na hora de expressar suas ideias, porém ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que os alunos consigam de fato expor suas ideias de modo argumentativo e coerente.

Em T11, é apresentada uma série de atividades desenvolvidas pelo projeto “Ensino-aprendizagem-avaliação em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: atividades exploratório-investigativas e formação docente” desenvolvido na Universidade do Vale do Taquari (Univates). As atividades desenvolvidas tiveram foco na metodologia de Investigação Matemática abordando conteúdos da Geometria e Álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental e foram realizadas no primeiro semestre de 2017. Das doze atividades planejadas, foi relatada a aplicação de uma delas, denominada “sequência de diagonais”, que envolveu o cálculo de diagonais de figuras planas, e contou com a utilização de materiais do uso cotidiano como papelão e pedaços de lã. Para finalizar, as autoras reforçam a importância desse tipo de atividade pois possibilita a interação e o desenvolvimento da autonomia dos participantes.

Por fim, em T12, é relatada sobre a articulação entre o Estudo de Aula e a Resolução de Problemas em um contexto de formação continuada de professores de matemática. São mostrados os resultados parciais da pesquisa de doutorado do primeiro autor, que envolveu nove professoras participantes de uma formação continuada que aconteceu à distância. Tais professores ensinam (ou já ensinaram) matemática no 5º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de uma cidade no interior de São Paulo. As participantes elaboraram planos de aula em duplas ou trios levando em conta as metodologias destacadas, e algumas delas conseguiram ainda realizar a implementação desse plano de aula. A análise foi realizada em cima dos planos de aulas das professoras, a apresentação e a discussão destes. Sobre os resultados parciais, destaca-se que a articulação entre as metodologias aprimora o processo de ensino e aprendizagem além de contribuírem para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais docentes.

De todos os trabalhos analisados, alguns trazem as mesmas perspectivas dos estudos realizados no início da fundamentação teórica das temáticas Resolução de Problemas e Investigação Matemática, e muitos deles, além disso, documentam atividades práticas realizadas sobre essas temáticas, o que deixa o estudo ainda mais rico.

Desses trabalhos, o T1 e T6 abordam a temática da Resolução de Problemas em conjunto com a Investigação Matemática já os textos T3, T5, T7 e T12 abordam a Resolução de Problemas de maneira única e os textos T8, T10 e T11 abordam a Investigação Matemática também de forma única.

Já os trabalhos T2, T4 e T9 também abordam essas temáticas, porém de uma perspectiva que pouco acrescentou para o conhecimento das metodologias tanto através da literatura como de sua aplicação em sala de aula.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O intuito da pesquisa foi investigar quais concepções os professores de matemática, mais especificamente professores participantes do PRP (2022 - 2024), têm a respeito das metodologias de ensino de matemática: Resolução de Problemas e Investigação Matemática.

3.1 PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O Programa Residência Pedagógica (PRP) foi um projeto de extensão oferecido à Universidade Federal do Paraná (UFPR) nos quais participaram alguns cursos de licenciaturas, como o curso de Licenciatura em Matemática, criando-se assim o PRP Matemática da UFPR, que aqui será nomeado apenas como Programa Residência Pedagógica ou pela sigla PRP.

De acordo com as informações da Coordenadoria de Atividades Formativas e Estágio, da Pró-Reitoria de Graduação - COAFE/PROGRAD (UFPR, 2024), o PRP tem por objetivo aperfeiçoar a formação prática dos licenciandos, através de uma inserção destes na escola de educação básica. Além disso, são realizados planejamentos e discussões de atividades para serem inseridos nesse contexto escolar.

O último edital do PRP durou dos anos de 2022 a 2024, e o projeto contou com 15 licenciandos bolsistas residentes, uma professora orientadora, uma pós-graduanda de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática e três professores preceptores. Ao longo do projeto, foram realizadas muitas leituras e discussões de diferentes metodologias de ensino de Matemática, como o *Lesson Study*, que já foi comentado na introdução desse texto.

Os bolsistas residentes foram divididos em três colégios (cada colégio com o seu professor preceptor) e o objetivo foi que esses residentes participassem da rotina da escola e observassem o trabalho do professor, nesse caso, aulas de matemática. Além disso, foram feitos ciclos de planejamento e aplicação de atividades, seguindo a perspectiva do *Lesson Study*.

Para a pesquisa, como queria-se investigar as concepções de professores de matemática sobre as metodologias de ensino de matemática Resolução de Problemas e Investigação Matemática, foi delimitado o universo da pesquisa para os três professores que participaram do PRP, que são professores de matemática da educação básica e que são conhecidos da autora, já que esta participou do PRP.

3.2 COLETA DE DADOS

Em relação à coleta de dados para a pesquisa, criou-se um questionário através da plataforma *online* Google Formulários, destinado aos 3 professores de matemática que se enquadram no referido contexto.

No formulário, havia 6 questões, que são apresentadas na íntegra no apêndice deste trabalho. As questões 1 e 2 foram construídas a fim de que o professor pudesse compartilhar suas concepções a respeito da RP e Investigação Matemática de uma forma livre.

A partir da questão 3, optou-se por investigar as concepções dos professores sobre as metodologias a partir de exemplos. A questão 3 apresenta um enunciado (Gardin; Rodrigues; Teixeira, 2019) encontrado em um dos textos da revisão sistemática, já a questão 4 apresenta uma atividade (Guadagnini; Rocha; Sardinha; Júnior, 2019) também de um texto da revisão sistemática.

A questão 5 apresenta uma atividade (Carvalho e Baqueiro, 2019) que também é de um texto da revisão sistemática. Já a última questão apresenta uma atividade (Ponte, Brocardo e Oliveira, 2003) retirada em um dos textos que foi utilizado para fundamentar a pesquisa. Em todas essas questões, é solicitado aos professores que escolham uma alternativa quanto ao uso de metodologias e sua devida justificativa pela escolha.

Após o questionário ser enviado aos professores participantes do PRP, e após eles responderem às questões, as respostas serviram como dados da pesquisa. A seguir será apresentado como foi o processo de organização dos dados que antecedeu à análise propriamente dita.

4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo, será apresentada a metodologia em que será feita a análise dos dados, a Análise Textual Discursiva (ATD). Após isso, serão explicitados os processos da ATD realizados com os dados coletados, como o caso a unitarização e categorização.

4.1 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

A Análise Textual Discursiva (ATD) é uma ferramenta para análise de determinados dados em uma pesquisa como “um processo auto-organizado de construção de compreensão” (Moraes; Galiuzzi, 2016, citado por Belo, 2023). Para analisar os dados coletados pelos professores do PRP, será utilizada a ATD.

A ATD, segundo Moraes e Galiuzzi (2016) citado por Belo (2023), possui algumas etapas principais que norteiam todo o processo: a unitarização, categorização e a produção de metatexto. A ATD é realizada através de uma leitura minuciosa do material coletado além da interpretação deste.

O ciclo da Análise Textual Discursiva aqui focalizado é um exercício de produzir e expressar sentidos. Os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se, assim, construir compreensões a partir de um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise os sentidos e significados possíveis. Os resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador (Moraes; Galiuzzi, 2016, citado por Belo, 2023).

Algo que surge como elemento inicial no processo da ATD é a definição do *corpus*, que serão todos os documentos que vão ser utilizados para a análise, e que podem vir de diferentes fontes (registros escritos, falados, respostas a questionários etc). Após definido o *corpus*, dá-se início ao processo de unitarização e desconstrução.

Para a unitarização, é preciso que os dados do *corpus* sejam desmontados, criando-se assim as unidades de análise ou também chamadas de unidades de significado. Esse processo “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados

referentes aos fenômenos estudados” (Moraes; Galiazzi, 2016, citado por Belo, 2023).

Nesse processo de fragmentação, o pesquisador é que escolherá a maneira que irá organizar e repartir os seus textos, de maneira a sempre buscar significados e sentidos, gerando assim várias unidades de análise, que são esses segmentos do *corpus*. Para uma melhor organização das unidades de análise, faz-se necessário um processo de codificação que relaciona os participantes da pesquisa e as suas respostas.

Também faz parte do processo de unitarização a reescrita dessas unidades de análise, respeitando sempre a voz e a intenção do participante, mas também atribuindo significado às falas e criando um novo texto que concorde com a unidade de análise em si. Esse processo tanto da criação das unidades de análise quanto a reescrita destas é um processo profundo para o pesquisador em sua análise, em que ele mergulha em seus dados buscando o melhor sentido e o âmago das respostas de seus participantes, visando compreender suas concepções e intenções.

O segundo processo da ATD é o da categorização. A ideia da categorização é realizar um movimento entre as unidades de análise “combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” (Moraes; Galiazzi, 2016, citado por Belo, 2023). Logo, trata-se de um processo de organização e agrupamento das unidades de análise de acordo com seus significados.

Dentro desse processo de categorização da ATD, podem ser formadas dois tipos de categorias: a *priori* e emergentes. A primeira tem a ver com categorias que já são apresentadas pelo pesquisador antes mesmo de ser começada a análise. Já a segunda, como o nome diz, são as categorias que emergem da análise e são elaboradas a partir das unidades de análise.

Por fim, após a unitarização e a categorização, é necessário a produção do metatexto. Que são textos criados na intenção de interpretar e destrinchar as categorias, ampliando a compreensão das mesmas. Ou seja, para cada categoria final, que são categorias que agrupam outras subcategorias, pode-se criar diferentes metatextos.

A seguir será realizada a ATD propriamente dita na análise dos dados, uma vez que o questionário foi fornecido aos professores do PRP. Logo, será utilizada a ATD para analisar as respostas do questionário no intuito de compreender quais são as concepções destes professores sobre as metodologias de ensino Resolução de Problemas e Investigação Matemática.

4.2 QUESTÃO NORTEADORA E *CORPUS*

A questão norteadora a ser respondida a partir da ATD é: **quais são as concepções dos professores de matemática do PRP a respeito das metodologias de ensino de matemática Resolução de Problemas e Investigação Matemática?** Para isso, será tomado como *corpus* da análise as respostas dos professores ao questionário, conforme já foi apresentado.

É importante salientar que dos 3 professores participantes do PRP nos anos de 2022 a 2024, apenas 2 responderam ao questionário, apesar deste ser enviado para todos. Logo, o *corpus* será dado pelo conjunto das respostas dos dois professores que responderam e aceitaram participar da pesquisa.

4.3 UNITARIZAÇÃO

O *corpus* da análise foi feito a partir das respostas dos professores ao questionário, logo, foram textos digitados nos campos de respostas. Desses textos, foram extraídos fragmentos que a autora percebeu sentido e significado para a análise. A esses fragmentos é dado o nome de unidades de análise.

Para a organização das unidades de análise, foi feita uma codificação de todas elas. Por exemplo, o código PPRP1.Q1U1, deseja-se se referir ao Professor do Programa Residência Pedagógica 1 Questão 1 Unidade 1. O termo “Questão 1” se refere ao número da questão do questionário, e o “Unidade 1” se remete ao número da unidade de análise, visto que em uma mesma questão, mais de uma unidade de análise pode vir de um mesmo participante. Para melhorar a visualização da codificação, será apresentado um exemplo:

QUADRO 3 – EXEMPLO DA UNITARIZAÇÃO

Código	Unidade de Análise	Reescrita
PPRP1.Q1.U1	Conhecimento Básico	O nível de conhecimento sobre a RP é básico.

FONTE: O autor (2024)

No quadro acima, pode-se observar também que após a criação da unidade de análise, também faz parte da ATD o processo de reescrita destas. No total foram selecionadas 16 unidades de análise. Em cada uma delas, foi feita a sua devida reescrita, o que facilita o processo que é dado a seguir: a categorização.

4.4 CATEGORIZAÇÃO

A partir da reescrita das unidades de análise dá-se início ao processo de categorização, que é parte importante e essencial da ATD, que assegura a interpretação e a apropriação dos significados das unidades de análise. Para se visualizar melhor o processo de criação de categorias, será apresentada a continuação do exemplo dado acima, evidenciando o processo de categorização envolvido.

QUADRO 4 – EXEMPLO DA CATEGORIZAÇÃO

Reescrita	Categoria inicial	Categoria intermediária	Categoria final
O nível de conhecimento sobre a RP é básico	Nível de conhecimento sobre a RP	Nível de conhecimento sobre a RP	Nível de conhecimento

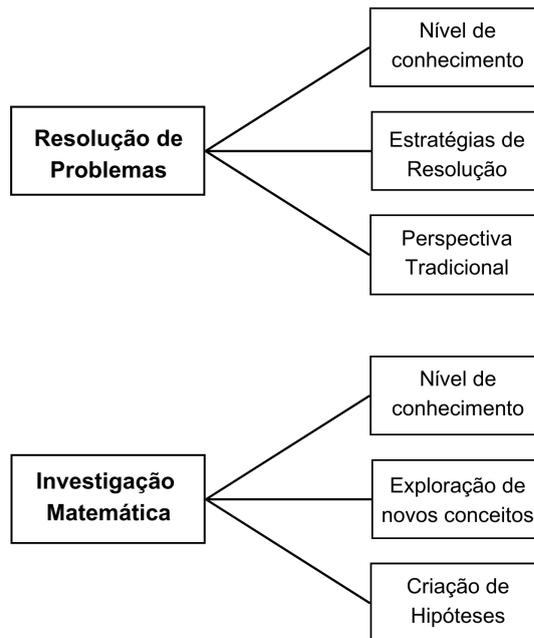
FONTE: O autor (2024)

No processo de categorização, primeiramente cria-se a categoria inicial que procura expressar os sentidos da reescrita. O objetivo das categorias intermediária e final é o refinamento daquela ideia, até se chegar a uma estrutura mais ampla e ao mesmo tempo, que expresse fielmente a referida unidade de análise.

A partir desse processo, foram criadas ao todo cinco categorias finais, que daqui em diante chamaremos de subcategorias. Percebendo que algumas subcategorias se tratavam da Resolução de Problemas e outras da Investigação

Matemática, elas foram agrupadas em duas grandes categorias, ambas com os nomes das metodologias, como mostra o fluxograma a seguir:

FIGURA 1 – GRANDES CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS



FONTE: O autor (2024)

A partir daqui será realizada a apresentação dos metatextos referentes à cada subcategoria formada, em que será aprofundada a discussão de cada ideia extraída das unidades de análise, tentando sempre fazer uma conexão com a teoria que fundamenta a pesquisa.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados através da Análise Textual Discursiva (ATD) será apresentado o metatexto, conforme pede a metodologia, dividido nas duas grandes categorias que foram criadas: Resolução de Problemas e Investigação Matemática. Sendo que para cada grande categoria será explicada de forma individual cada subcategoria pertencente à ela.

5.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Como foi dito anteriormente, as duas primeiras perguntas do questionário tinham como objetivo saber quais as concepções que os professores têm a respeito da RP e Investigação Matemática. Ambos os professores, quando se tratava da Resolução de Problemas, trouxeram elementos que não traziam aspectos sobre suas concepções a respeito da metodologia, mas sim qual é o nível de conhecimento deles a respeito desta.

Na unidade de análise “Conhecimento básico” (PPRP1.Q1.U1), por exemplo, o participante falou sobre o seu nível de conhecimento a respeito da metodologia, motivando assim a criação de uma subcategoria chamada “Nível de conhecimento” que abrange as unidades de análise que apresentam esse tipo de conteúdo.

É válido ressaltar que ambos os participantes apontaram que o nível de conhecimento sobre a RP é básico e isso indica que esses professores não possuem de fato uma apropriação das metodologias nem mesmo uma segurança sobre suas abordagens. Por isso, salienta-se a importância do estudo sobre essa metodologia de ensino de matemática em um processo de formação continuada, visto que:

A formação continuada de professores se constitui como importante etapa para a construção dos conhecimentos necessários para ensinar Matemática. Tais conhecimentos podem ser desenvolvidos na formação

inicial, durante o exercício da docência ou durante as formações continuadas (Abrão; Possamai; Allevato, 2023, p.217).

Assim, entende-se que é de suma importância os incentivos aos aprendizados dos professores de matemática à metodologia de ensino de matemática Resolução de Problemas entendendo que é uma metodologia efetiva no processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

Ainda no universo da Resolução de Problemas, outra subcategoria foi criada, que é a “Estratégias de Resolução” visto que encontrou-se na resposta de um participante o entendimento de que a RP estaria atrelada a um conjunto de passos para a resolução de um problema, como é mostrado na seguinte unidade de análise: “1. Compreender o problema, 2. Construir um plano de ação, 3. Executar o plano, 4. Rever a solução” (PPRP1.Q1.U2).

Quando o olhar do participante é mais voltado para as estratégias de resolver um problema, vai ao encontro ao que Allevato e Onuchic (2021) abordam a respeito de ensino sobre resolução de problemas. Segundo as autoras, percebe-se nesse processo uma tendência ao ensino de regras e estratégias que orientam os alunos a resolverem problemas diversos.

Assim, os professores reforçam que o ato de resolver problemas pelos alunos requer estratégias e medidas que são tomadas pelos mesmos, seja no âmbito individual ou em grupo. Ao olhar para a questão 3, que é sobre uma tabela que aborda o assunto de proporção, ao se perguntar qual(is) metodologia(s) seria aplicada no problema, um participante marcou “ambas”, evidenciando que seriam de RP e Investigação Matemática.

Como justificativa, obteve-se “O aluno não tem uma resposta pronta. Tem várias formas de pensar” (PPRP2.Q3.U1). Entende-se que as questões podem ser das duas metodologias pois possuem diferentes formas de pensar (resolver). Isso evidencia que a visão que o participante tem é que as estratégias de resolução são indicativas de qual é a metodologia.

Portanto, novamente percebe-se o olhar do professor participante mais voltado para as formas ou estratégias de resolução de problemas sendo condutoras de uma atividade de Resolução de Problemas (ou Investigação Matemática), evidenciando claramente as suas concepções sobre a metodologia.

Por fim, a terceira categoria subcategoria criada foi “Perspectiva tradicional” motivada por respostas como: “A resolução de problemas busca respostas imediatas e específicas” (PPRP1.Q3.U1) e “Precisa encontrar uma solução específica.” (PPRP1.Q5.U1).

Sobre a concepção de os exercícios serem imediatos, entende-se que os alunos já conhecem sobre o conteúdo que vão utilizar para resolver o exercício, que pode ter sido aprendido um pouco antes. Nessa forma de pensar, a RP seria uma aplicação do conteúdo matemático. Segundo Allevato e Onuchic (2021) há perigos de pensar na RP dessa forma, pois restringe a metodologia a apenas ser aplicada após a introdução de um conhecimento matemático.

Segundo Allevato e Onuchic (2021), o professor pode utilizar o problema como ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos matemáticos, ou seja, fazer com que a aprendizagem gire em torno do problema. Assim, esse processo não precisa ser necessariamente imediato.

Já em relação ao fato de que os problemas teriam resposta única, de fato, essa concepção está de acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) quando eles dizem que nos problemas a solução é sabida previamente pelo professor, e, quando o aluno chega em uma resposta, ela está certa ou errada, não havendo um meio termo. Ou seja, os problemas possuem geralmente uma solução única.

Porém, ao trazer essa concepção para a Resolução de Problemas, o foco da metodologia estaria em encontrar a solução para os problemas, e entende-se essa perspectiva como tradicional sobre a RP, visto que o foco está na busca da solução e não na utilização do problema como condutor para o ensino e aprendizagem de matemática como declaram Allevato e Onuchic (2021).

Portanto, entendeu-se ao analisar as respostas do participantes, que eles trazem alguns elementos que condizem com a Resolução de Problemas, porém também apresentam um viés tradicional, mostrando que não dominam uma nova perspectiva da RP e nem como esta pode ser utilizada para potencializar o ensino-aprendizagem-avaliação de matemática em sala de aula.

5.2 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Já na grande categoria “Investigação Matemática”, novamente criou-se uma subcategoria chamada “Nível de conhecimento” para abranger as respostas dos participantes que apontaram que o nível de conhecimento sobre a metodologia é básico, como pode se encontrar em “Básico” (PPRP2.Q2.U1).

Por isso, volta-se também, assim como na grande categoria “Resolução de Problemas”, o olhar para os processos de formação continuada, a fim de que os professores possam se aprofundar mais na metodologia de Investigação Matemática e possam, com mais segurança e propriedade, utilizá-la em sala de aula.

Outra subcategoria da Investigação Matemática é a “exploração de novos conceitos”. Algumas respostas dos participantes evidenciaram a exploração e suas características ao se tratar da Investigação Matemática, como: “Exige uma reflexão e exploração mais profunda, incentivando o pensamento crítico” (PPRP1.Q4.U1) e também “Envolve experimentação e raciocínio lógico” (PPRP1.Q6.U1). Entende-se que a experimentação e o raciocínio lógico também fazem parte de um ambiente de exploração dentro de uma atividade de Investigação Matemática.

Carvalho e Baqueiro (2019) ao aplicarem uma atividade de Investigação Matemática em sala de aula apontam que essa metodologia proporciona um ambiente ideal para a exploração de um problema visando a aprendizagem matemática. Ou seja, a concepção de que a Investigação Matemática se faz através da exploração de fato se apresenta como uma característica da metodologia.

Por fim, a última subcategoria é a “criação de hipóteses”. Essa subcategoria surgiu a partir de unidades de análise como “[...] O objetivo é compreender, descobrir e formular hipóteses, muitas vezes sem um ‘resultado final’ definido” (PPRP1.Q2.U3). Na fala desse participante, é possível notar uma ideia de que, frente a uma situação de investigação matemática, o aluno é levado a criar hipóteses e chegar a resultados diferentes. Sobre essa particularidade das atividades de cunho investigativo, pode-se dizer que:

É possível destacar que as atividades investigativas têm muito a contribuir em sala de aula, uma vez que abrangem um emaranhado de situações com a finalidade de proporcionar explorações. Sendo que as diversas possibilidades de uma resposta, rompem a concepção de resposta certa ou errada, sendo que na investigação tem a finalidade de compreender o processo e não apenas classificar a resposta encontrada (Monteiro et al., 2019).

Portanto, é necessário entender que o foco da Investigação Matemática não está centrado na busca pela solução e nem pela resposta final, mas sim no processo de investigação que é feito para se chegar em uma conclusão, sendo esta certa ou errada. É possível se utilizar do processo investigativo para o ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, as metodologias de ensino e aprendizagem de matemática Resolução de Problemas e Investigação Matemática têm muito a contribuir para a aprendizagem significativa de matemática dentro do ambiente escolar. Portanto, desejou-se saber quais são as concepções que os professores de matemática têm a respeito delas, visto que o nível dessa concepção tem influência na aplicação dessas metodologias em sala.

Para isso, foi montado um questionário de forma virtual e solicitado para que alguns professores respondessem. Tais professores foram participantes do Programa Residência Pedagógica Matemática da UFPR entre os anos de 2022 e 2024, no qual a autora também foi participante.

Dentre os três professores participantes do PRP, obteve-se as respostas ao questionário de apenas dois desses, pois um deles não participou da pesquisa. As respostas ao questionário formaram o *corpus* Análise Textual Discursiva, que foi a metodologia escolhida para a análise dos dados. No final da ATD, foram criadas quatro grandes categorias, duas das quais ainda possuem subcategorias.

Os próprios professores evidenciaram que o nível de conhecimento deles sobre as metodologias é básico. Além disso, ao analisar a concepção destes sobre a RP, observou-se que possui o foco nas estratégias de resolução do problema e também a uma perspectiva tradicional da metodologia, com o foco na busca por solução única e imediata.

Já ao analisar as concepções sobre a Investigação Matemática, notou-se que as características presentes nas respostas são de fato são muito presentes e valorizadas dentro da metodologia, como é o caso da exploração, criação de hipóteses e a presença de problemas com mais de uma possibilidade de resposta.

Concluiu-se que os professores carecem de mais conhecimento teórico e prático, a respeito da RP e Investigação Matemática, o que aponta para processos de formação continuada. Entendendo esses processos como aqueles em que o professor continua a pesquisar e a investigar novas tendências de ensino e aprendizagem de matemática, é necessário que haja esse movimento a fim de que esses professores entendem mais a respeito dessas e de outras metodologias, e assim, se sintam mais confiantes para fazer a devida aplicação em sala de aula.

Ressalta-se a importância de os professores buscarem sempre levar para suas aulas alternativas didático-metodológicas que façam a aprendizagem de matemática ter mais significado, e o aprofundamento das concepções das metodologias Resolução de Problemas e Investigação Matemática contribui grandemente para tal objetivo.

Por fim, como sugestão para continuidade da pesquisa, tem-se a ampliação do questionário para mais professores de matemática a fim de que haja um aprofundamento nas concepções sobre as metodologias. Além disso, a participação e/ou colaboração em cursos, palestras na formação continuada que trabalha essas metodologias a fim de entender as correlações entre as concepções e o ensino da RP e Investigação Matemática para os professores de matemática.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, Fábio Vieira; POSSAMAI, Janaína P.; ALLEVATO, Norma S. G. **Relações entre o Estudo de Aula e a Resolução de Problemas na Formação Continuada.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA (II SILSEM), 2023, Brasil. Anais... São Paulo: [s.n.], 2023.

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. de la R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de la R. et al. (Orgs.). **Resolução de Problemas: teoria e prática.** 2. ed. Jundiaí-SP : Paco Editorial, 2021, p. 37-57

BELO, Cibelli Batista. **Formação inicial de professores da educação infantil: uma proposta com modelagem matemática na educação matemática.** 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: MEC/SEF, 2018.

CARVALHO, Gabriele Souza de; BAQUEIRO, Grace Dórea Santos. **Os detetives da matemática: a aula de investigação matemática com alunos do projeto EMAPOL.** In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2019, Cuiabá, MT. Anais [...]. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

FIorentini, Jancarlo; FUCHS, Mariele Josiane. **A Resolução de Problemas e a Investigação Matemática no Estágio de Docência: Experimentações em aulas de Matemática com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental.** 2022, Online, Anais [...]. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIV, 2022.

GARDIN, Francielle Silva; RODRIGUES, André Lima; TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. **Uma introdução do conceito de proporção através da resolução de problemas no contexto do estágio obrigatório.** In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2019. Anais [...]. Cuiabá/MT: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

GUADAGNINI, Míriam do Rocio; ROCHA, Luciana Parente; SARDINHA, Renato; GONÇALVES JÚNIOR, Marcos Antonio. **Lago ou praça: uma investigação matemática em turmas de sexto ano do ensino fundamental.** In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2019, Cuiabá, MT. Anais [...]. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

MARTINS, Fabíola da Cruz; ANDRADE, Silvanio de. Exploração, Proposição e Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática: concepções e vivências dos licenciandos. 2022, Online, **Anais** [...]. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIV, 2022.

MONTEIRO, Sabrina; GIONGO, Ieda Maria; QUARTIERI, Marli Teresinha; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. **Formação de professores por meio de atividades de investigação matemática.** In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 2019, Cuiabá/MT. 2019.

OLIVEIRA, Raquel Cristiane de; ESTEVAM, Everton José Goldoni. Ensino Exploratório de Matemática vs. Ensino Tradicional: uma primeira experiência envolvendo Progressões Aritméticas. 2022, Online, **Anais.** ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIV, 2022.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SILVA, Ingrid Pereira da; POZEBON, Simone. Projetos Pedagógicos de Curso das Licenciaturas em Matemática: abordagens da Resolução de Problemas em componentes curriculares. 2022, Online, **Anais [...].** ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIV, 2022.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e Residência Pedagógica.** Disponível em: <http://www.prograd.ufpr.br/portal/coafe/uaf/pibid-rp/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

VOSGERAU, Dilmeire Sant Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. Rev. Diálogo Educ, p. 165-190, 2014.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO VIRTUAL

Quais seus conhecimentos sobre a metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Matemática? *

Texto de resposta longa

Quais seus conhecimentos sobre a metodologia de Investigação Matemática para o ensino de Matemática? *

Texto de resposta longa

Pergunta *

Um posto de combustível oferece um desconto de R\$1,00 para cada 5 litros completos de gasolina.

a) Complete o quadro relacionando o desconto oferecido com a quantidade de litros.

Litros	Desconto (em R\$)
5	1
10	2
15	
20	
25	
30	

b) Escreva as razões que podem ser estabelecidas entre o desconto dado e a quantidade de litros.

c) Comparando as razões obtidas, a que conclusão você pode chegar?

- Resolução de Problemas
- Investigação Matemática
- Ambas

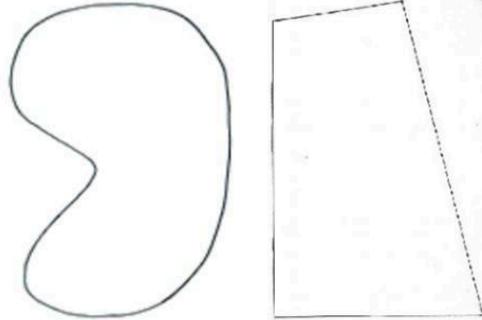
Justifique sua resposta *

Texto de resposta longa

Para essa atividade, a professora disponibilizou aos alunos materiais como caixas de fósforo * e material dourado.

UM LAGO OU UMA PRAÇA? EIS A QUESTÃO...

As figuras a seguir são representações, em escala, de um lago e de uma praça, feitas por um arquiteto com a finalidade de decidir qual das duas obras será realizada em um terreno municipal destinado ao lazer dos moradores. Foi solicitado ao arquiteto que as duas obras tenham aproximadamente a mesma área. Assim, após fazer os projetos, o arquiteto precisava verificar se atendeu a essa solicitação. Como podemos ajudá-lo? Lago ou praça? Eis a questão



- Resolução de Problemas
- Investigação Matemática
- Ambas

Justifique sua resposta *

Texto de resposta longa

Pergunta *

Maria foi ao mercado e comprou 3 maçãs. Chegando em casa, sua mãe percebeu que duas maçãs tinham o mesmo peso, e a outra era mais leve. Ela, então, fez o desafio: “Maria, você consegue descobrir qual é a fruta mais leve utilizando só uma vez esta balança?”

Como Maria pode resolver o desafio?



- Resolução de Problemas
- Investigação Matemática
- Ambas

Justifique sua resposta *

Texto de resposta longa

Pergunta *

QUADRO 2 - Explorações com números

Procure descobrir relações entre os números:

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15
16	17	18	19
...

Como sempre, registre as conclusões que for obtendo.

- Resolução de Problemas
- Investigação Matemática
- Ambas

Justifique sua resposta *

Texto de resposta longa
