



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
UNIDADE ACADÊMICA DE FÍSICA E MATEMÁTICA
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

ALEXIA GABRIELLE VIEIRA DA SILVA

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA
ABORDAGEM PRÁTICA SOBRE ÁREA E PERÍMETRO PARA
PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

CUITÉ - PB

2024

ALLEXIA GABRIELLE VIEIRA DA SILVA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA
ABORDAGEM PRÁTICA SOBRE ÁREA E PERÍMETRO PARA
PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Área de Concentração: Matemática

Orientadora: Prof. Dra. ALUSKA DIAS RAMOS DE MACEDO SILVA

CUITÉ - PB

2024

S586r Silva, Allexia Gabrielle Vieira da.

Resolução de problemas no ensino de matemática: uma abordagem prática sobre área e perímetro para professores da educação básica. / Allexia Gabrielle Vieira da Silva. - Cuité, 2024.
28 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

"Orientação: Profa. Dra. Aluska Dias Ramos de Macedo".

Referências.

1. Ensino de matemática. 2. Resolução de problemas. 3. Área e perímetro. 4. Centro de Educação e Saúde. I. Macedo, Aluska Dias Ramos de. II. Título.

CDU 51:37(043)

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA SOBRE ÁREA E PERÍMETRO PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do grau de licenciada em Matemática.

Trabalho aprovado em: 27 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

ALUSKA DIAS RAMOS DE MACEDO SILVA

Data: 07/10/2024 14:28:15-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Aluska Dias Ramos de Macedo Silva
(Orientadora)



Documento assinado digitalmente

GLAGEANE DA SILVA SOUZA

Data: 09/10/2024 17:39:28-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Glageane da Silva Souza

(Examinador)



Documento assinado digitalmente

FABIOLA DA CRUZ MARTINS

Data: 09/10/2024 14:42:26-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Fabíola da Cruz Martins
(Examinador)

RESUMO

SILVA, Allexia Gabrielle Vieira da. **Resolução de Problemas no Ensino de Matemática: Uma Abordagem Prática Sobre Área e Perímetro para Professores da Educação Básica.** 2024. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2024.

O presente trabalho descreve uma experiência vivenciada na aplicação de uma oficina intitulada “Resolução de Problemas com um Novo Olhar”, que fez parte de um projeto de extensão desenvolvido na disciplina *Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas*. A oficina foi conduzida pelos futuros professores da referida disciplina, sob a orientação da professora e utilizou a Metodologia Resolução de Problemas, que se mostra uma abordagem eficaz no ensino de Matemática. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma experiência vivenciada em um projeto de extensão com a Metodologia Resolução de Problemas abordando os conteúdos de área e perímetro. A experiência foi realizada com professores da educação básica e futuros professores na Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cuité. Para esta oficina foram propostos dois problemas: o primeiro envolvendo perímetro e o segundo área, seguindo os passos da metodologia RP. Com isso, foi possível observar e discutir diferentes estratégias de resoluções e conhecer um pouco da realidade dos profissionais presente. Diante de todas as etapas da oficina, pode-se dizer que as expectativas foram alcançadas com êxito, ressaltando a importância dos projetos de extensão para a formação do futuro professor. Conclui-se, que diante das contribuições dos participantes a oficina deve ser expandida para outros públicos e que a partilha proporcionada através do diálogo é fundamental para a formação docente, além disso, a universidade pode proporcionar mais aprendizagens aos docentes para contribuir na sua formação.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Resolução de Problemas; Área e Perímetro.

ABSTRACT

SILVA, Allexia Gabrielle Vieira da. Problem Solving in Mathematics Teaching: A Practical Approach to Area and Perimeter for Elementary School Teachers. 2024. 20 f. Course Completion Work (TCC) – Education and Health Center, Federal University of Campina Grande, Cuité, 2024.

This work describes an experience in the implementation of a workshop entitled “Problem Solving with a New Look”, which was part of an extension project developed in the Mathematics Teaching through Problem Solving curricular component. The workshop was conducted by future teachers of that subject, under the guidance of the teacher and used the Problem Solving methodology, which is an effective approach in teaching Mathematics. This work aims to present an experience in an extension project with the Problem Solving Methodology addressing the area and perimeter contents. The experience was carried out with basic education teachers and future teachers at the Federal University of Campina Grande – Campus Cuité. For this workshop, two problems were proposed: the first involving perimeter and the second area, following the steps of the RP methodology. With this, it was possible to observe and discuss different resolution strategies and learn a little about the reality of the professionals present. In view of all the stages of the workshop, it can be said that expectations were successfully met, highlighting the importance of extension projects for the training of future teachers. It is concluded that, given the participants' contributions, the workshop must be expanded to other audiences and that the sharing provided through dialogue is fundamental for teacher training. Furthermore, the university can provide more learning to teachers to contribute to their training.

Keywords: Mathematics Teaching; Problem Solving; Area and Perimeter.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	10
ÁREA E PERÍMETRO	13
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Primeira antecipação feita pelo grupo 3	19
Figura 2 - Segunda antecipação feita pelo grupo 3	19
Figura 3 - Cartaz de divulgação.....	20
Figura 4 - Resolução de B1 ao problema 1	22
Figura 5 - Resolução de B2 ao problema 1	23
Figura 6 - Resolução de B3 ao problema 2	24
Figura 7 - Resolução de B4 ao problema 2	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perguntas da entrevista.....	16
Quadro 2 - Problemas aplicados na oficina	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

RP	Resolução de Problemas	9
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais	10
BNCC	Base Nacional Comum Curricular	11
GTERP	Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas	20

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem enfrentado desafios significativos ao longo dos anos, principalmente no que se refere à percepção dos alunos em relação a disciplina. Frequentemente, a Matemática é vista como abstrata e difícil de compreender, o que dificulta o engajamento dos alunos e impede uma assimilação adequada no conteúdo. Essa percepção, é intensificada pelas metodologias utilizadas em sala de aula que ainda se baseiam na realização de exercícios como recursos didáticos, priorizando a memorização de fórmulas. Cordeiro e Oliveira (2015) afirmam que, no ensino de Matemática, ainda prevalece uma abordagem de ensino tradicional, no qual o professor transmite o conteúdo de forma expositiva, fazendo o uso de exercícios.

Nesse contexto, surge a necessidade de adotar metodologias ativas, como a Resolução de Problemas (RP), que é essencial para promover um aprendizado mais significativo, estimulando os alunos a aplicarem seus conhecimentos de maneira criativa e exploratória. Metodologia esta que o aluno assume o papel central no próprio processo de conhecimento e aprendizado, além de despertar o ato de investigação e interpretação (Dante, 2010). A RP tem se destacado como uma metodologia fundamental no ensino de Matemática, pois permite não apenas a construção dos conhecimentos, mas o desenvolvimento de suas habilidades.

Diante da relevância da RP para o ensino, foi elaborada uma oficina como parte de uma atividade extensionista, integrando os futuros professores com à comunidade escolar, na disciplina *Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas*, um componente curricular obrigatório no curso de Licenciatura em Matemática - UFCG. Essa oficina permitiu que os licenciandos aplicassem na prática os conhecimentos obtidos nas aulas, afim de contribuir para o desenvolvimento dos docentes participantes. Além disso, as oficinas desempenham um papel essencial na formação inicial e continuada, ao proporcionar uma conexão significativa entre teoria e a prática.

Mediante o exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma experiência vivenciada em um projeto de extensão com a Metodologia Resolução de Problemas, abordando os conteúdos de área e perímetro.

Nessa sessão aprofundaremos nossa compreensão sobre a Resolução de Problemas, explorando os conceitos relacionado a área e perímetro, e aos seus processos de ensino e de aprendizagem.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Resolução de Problemas (RP) é uma metodologia que visa a construção de um conceito e proporciona aos estudantes a oportunidade de analisar situações e resolvê-las de maneira colaborativa e/ou autônoma com seus conhecimentos. Essa abordagem ocorre sem intervenção do professor, mas com sua mediação, durante o processo. Além disso, não se permite que o conceito do assunto seja apresentado previamente para ser utilizado de forma repetitiva. De acordo com Menduni-Bortoloti e Oliveira (2021, p.04):

A resolução de um problema é uma forma ou método para chegar à solução, ou seja, como o estudante ou professor resolveu o problema para chegar à solução. Partimos do pressuposto que ao propor um problema podemos explorar diversas formas de resolvê-lo, seja recorrendo ao desenho, a escrita, a parte algébrica, geométrica, numérica, uma mescla de duas ou mais dessas formas ou ainda, várias estratégias utilizando uma dessas formas (2021, p.04).

Dessa maneira, trabalhar com essa metodologia em sala de aula, na formação inicial, pode promover a aprendizagem e preparar os alunos para práticas no futuro. Mas, apesar de parecer uma prática comum em sala, a afirmação que alguns professores trabalham com a resolução de problemas pode ser equivocada, dependendo de como isso é aplicado.

Na RP, os alunos têm a oportunidade de discutir suas resoluções com seus colegas e com o próprio professor, apresentando suas formas de pensar, sejam através da oralidade ou escrevendo no caderno ou no quadro, tomando a posição que antes era somente do docente, trazendo dinamização a aula e estimulando a autoconfiança dos alunos. A importância dessa metodologia, se dá pelo fato que, por meio dela, o aluno se torna cada vez mais protagonista de sua aprendizagem. Como discute os PCN (Brasil, 1998), a resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino, pois para os alunos, esse ensino desenvolve a capacidade de aprimorar o raciocínio e adquirir sua própria autonomia.

Onuchic (1999, p. 207) enfatiza que “ao ensinar Matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender Matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isso”. Ao selecionar o

problema, o professor precisa ter cuidado para que o mesmo seja apropriado ao que almeja construir (Onuchic; Allevato, 2011).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), destacam que:

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

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) considera a resolução de problemas como sendo “peça-chave” do desenvolvimento das tarefas matemáticas. Menciona também que o ensino de Matemática deve focar no aprimoramento de habilidades e competências dos alunos para a RP.

Incentivar e estimular o interesse dos alunos na RP não é uma tarefa simples, requer do professor persistência para ultrapassar obstáculos didáticos, como: alunos que encaram problemas matemáticos como exercícios mecânicos, a falta de compreensão dos conceitos nos problemas, as dificuldades em construir soluções ou não saber desenvolver suas estratégias de resolução. Com isso, muitos alunos enfrentam dificuldades em resolver problemas, isso ocorre devido à dificuldade em diferenciar problema de exercícios. Para Maia e Proença (2016) a distinção entre problema matemático e exercício é uma das principais dificuldades apresentadas por alguns professores. Segundo os PCN, “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la” (PCN, 1998, p. 41).

Conforme aponta Dante (1998) é importante distinguir entre exercício e problema. Segundo o autor, exercício “serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo”. Já o problema “é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não temos previamente nenhum algoritmo que garanta a sua solução.” (Dante, 1998, p. 86).

Ponte (2005) destaca alguns conceitos mencionados anteriormente e traz a diferenciação entre problemas, exercícios, investigações e exploração. Para o autor, problema é caracterizado pelo grau de dificuldade exigindo dos alunos suas habilidades, já exercício “servem para o aluno pôr em prática os conhecimentos já anteriormente adquiridos” (p, 15). E por fim, investigação e exploração, que se diferenciam pelo grau de desafio. Em consonância:

Entre as tarefas de exploração e as de investigação a diferença está, portanto, no grau de desafio. Se o aluno puder começar a trabalhar desde logo, sem muito planeamento, estaremos perante uma tarefa de exploração. Caso contrário, será talvez melhor falar em tarefa de investigação (Ponte, 2005, p. 8).

Essas distinções ajudam na compreensão de como diferentes tipos de tarefas podem ser usadas para atender a diversas necessidades didático-pedagógicas e promover o desenvolvimento das habilidades nos alunos.

O ensino de Matemática através da Metodologia de Resolução de Problemas segue o seguinte roteiro sugerido por Onuchic e Allevato (2011): “1. Preparação do problema; 2. Leitura individual; 3. Leitura em conjunto; 4. Resolução do problema; 5. Observar e incentivar; 6. Registro das resoluções na lousa; 7. Plenária; 8. Busca por consenso; 9. Formalização do conteúdo”. Embora o livro mencione os 10 passos, a experiência foi vivenciada com as 9 etapas.

George Pólya, um dos pioneiros da Resolução de Problemas tem como livro “A arte de resolver problemas” (1945) considerada uma obra fundamental, pois sua eficácia no ensino de Matemática tornou um grande objeto de estudo. Em seu livro, ele “preocupou-se em descobrir como resolver problemas e como ensinar estratégias que levassem a enxergar caminhos para resolver problemas” (Onuchic; Allevato, 2011).

Temos também, de acordo com Pólya (1945) as quatro etapas no processo de Resolução de Problemas, sendo elas:

- 1- **Compreensão do problema:** Primeiramente o aluno precisa compreender o problema, os dados do problema, identificar as partes principais, incógnitas e a condicionante.
- 2- **Estabelecimento de um Plano:** É importante encontrar uma conexão entre os dados e a incógnita, estimular a pensarem em situações semelhantes, tentar relacionar os dados com os conteúdos estudados em sala de aula. Ou seja, buscar possíveis soluções para resolver o problema,
- 3- **Execução do Plano:** Por em prática o plano, utilizando as estratégias pensadas na etapa anterior.
- 4- **Verificar solução:** Analisar a solução obtida, momento este de revisar a solução do problema.

Todas essas etapas tem sua importância, pois o método é apenas um direcionamento para a resolução. Para Onuchic e Allevato, (2011) o principal foco não é encontrar a solução para o problema, mas, “ajudar os estudantes a compreenderem os conceitos, os processos e as

técnicas operatórias necessárias dentro das atividades feitas em cada unidade temática” (p. 81). E para Pólya, o diálogo entre professor e aluno serve para ele direcionar ou indicar um passo que não foi percebido durante a etapa de resolução, fazendo com que o aluno compreenda o problema. Nesse sentido, Martins e Andrade (2019) reforçam a importância da RP como metodologia de ensino, onde o problema deve ser abordado como desafio aos alunos de forma que eles não conheçam previamente a solução ou o método.

ÁREA E PERÍMETRO

O ensino sobre área e perímetro é um conteúdo presente no dia a dia dos discentes e do qual eles geralmente mostram dificuldades para entender seu conceito. Nos livros didáticos, os conceitos de área e perímetro são apresentados de forma direta, não havendo uma contextualização e os alunos acabam confundindo esses conceitos. Segundo Lima (2002), é importante mostrar a diferença entre noções de área e perímetro, ele afirma que:

[...] o cálculo de área e perímetro é usualmente ensinado através de fórmulas de área, que são funções que fornecem a medida de área, em termos do comprimento de segmentos associados a figura. Este procedimento é indispensável para o cálculo de áreas, mas, em sua utilização, tem sido verificada persistentes dificuldades entre os alunos. Uma delas é a confusão entre área e perímetro; outra é a extensão indevida da validade das fórmulas de área: a área de um paralelogramo é o produto dos lados. (LIMA apud BELLEMAIN e LIMA, 2002, p.27).

Com isso, Lima e Bellemain (2010) argumentam que “o trabalho com área no Ensino Fundamental foi marcado durante um longo período por uma ênfase exagerada nas fórmulas de área das figuras geométricas usuais (retângulo, paralelogramo, triângulo etc.), e também nas unidades e conversões entre unidades de área” (p, 187). Como afirmam os autores, ensinar fórmulas de maneira isolada e aplicar diretamente pode apresentar um desempenho ineficaz e futuramente causar uma confusão nos conceitos entre perímetro e área. “As fórmulas têm um papel importante na resolução de problemas matemáticos, mas, para que cumpram esse papel a contento, é preciso que os alunos sejam capazes de utilizá-las com compreensão” (Lima; Bellemain, 2010, p. 187). Assim, apresentar fórmulas de área na primeira etapa do ensino fundamental não se torna uma prioridade, em vez disso, o que deve ser tornar uma prioridade de início, é ajudar os alunos a compreenderem os conceitos através de uma compreensão significativa.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) destaca algumas habilidades relacionadas ao uso de fórmulas para os anos finais no Ensino Fundamental, entre elas, podemos citar:

(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento; (EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área. (Brasil, 2018, p. 301 – 302).

As habilidades destacadas acima conforme a BNCC, evidenciam a importância de contextualizar o ensino das grandezas geométricas de maneira prática e relacionada ao cotidiano dos alunos. A resolução e elaboração de problemas envolvendo as grandezas descritas na habilidade EF06MA24, estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico e na compreensão dos conceitos, sem a precisão do uso de fórmulas. Além disso, na unidade temática de Grandezas e Medidas, uma das habilidades que mencionadas é a EF06MA29, ao analisar e descrever mudanças no perímetro e a área de figuras geométricas, os alunos desenvolvem uma compreensão mais sólida das relações entre as dimensões das figuras, como também suas propriedades. Compreender que o perímetro varia proporcionalmente a medida do lado, enquanto a área não irá acontecer o mesmo, é essencial para a construção de conceitos mais avançados.

Ainda sobre o conceito de área e perímetro, de acordo com Ponte e Serrazina (2000), a área corresponde como à “cobertura de uma superfície com uma unidade repetida, de forma a pavimentar essa superfície, isto é, não deixar buracos nem fazer sobreposições” (p. 196). Ou seja, para medir a área de uma superfície envolve calcular quantas vezes uma unidade de medida específica pode ser acomodada dentro dessa superfície, levando em consideração os critérios mencionados por Ponte e Serrazina (2000).

Para entendermos o conceito de perímetro, devemos compreender a grandeza geométrica comprimento. Silva (2020, p.108) nos diz que “O comprimento é uma grandeza geométrica que, geralmente, é associada a objetos geométricos retilíneos”. “os objetos geométricos que têm comprimento podem ser curvas abertas ou fechadas, sejam elas segmentos de retas, linhas poligonais abertas, polígonos ou não” (Silva, 2020, p. 108).

Dizer que o perímetro de uma figura é “a soma de todos os lados” não está correto. Lima e Bellemain (2010) afirmam:

O comprimento de uma curva fechada é o que chamamos o seu perímetro. As curvas fechadas que estudamos na escola delimitam uma região plana que é o seu interior. Em geral, dizemos que tal curva é o contorno da região. Assim, podemos também dizer que o perímetro é o comprimento do contorno de uma região. Mas é preciso cautela: o perímetro não é o próprio contorno, mas o seu comprimento (p. 186).

Assim, diante dos conceitos apresentados, vem o questionamento: como trabalhar essas ideias em sala de aula? A proposição de algumas tarefas pode ajudar a construir o sentido que os alunos atribuem a área e ao perímetro. Lima e Bellemain (2010) salientam que, para trabalhar área podemos mencionar como exemplo o tangram, pois ele se torna útil para mostrar que tem possibilidade de figuras diferentes possuir a mesma área, por mais que as peças sejam diferentes, terão todas a mesma área. Com isso, aproveitando e explorando o material, os alunos podem compreender que no tangram duas figuras geométricas “podem ter a mesma área e, no entanto, possuírem perímetros diferentes, o que contribui para a distinção entre essas duas grandezas” (Lima e Bellemain, 2010, p. 188).

Dessa forma, reforçar a ideia de que a utilização desse tangram, relacionando as duas grandezas, evidencia a relevância de metodologias apropriadas para ensinar ambos os conceitos, auxiliando na compreensão dos alunos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo caracteriza-se como um relato de experiência, desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité – PB, durante o componente curricular obrigatório *Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas*, ofertado no curso de licenciatura em Matemática. A oficina “A Resolução de Problemas com um novo olhar”, assim intitulada em conjunto e em comum acordo com os discentes da disciplina, fez parte de um projeto de extensão desenvolvido na disciplina desde o início do período, tendo carga horária de 12h para ser desenvolvida. A iniciativa dessa atividade surgiu da necessidade de explorar como a metodologia seria aplicada na prática, no ponto de vista dos discentes. E assim, entender melhor as etapas e os desafios que poderiam surgir durante a execução no contexto educacional.

Os sujeitos participantes deste estudo foram 5 docentes do ensino fundamental e médio, 5 discentes do curso de Matemática da UFCG - campus Cuité, a professora da disciplina e os 15 alunos responsáveis para organizar e mediar a oficina. A participação na oficina se deu por meio de inscrições no *Google Forms* e para facilitar a compreensão e a análise dos resultados, apenas quatro dos participantes foram selecionados e identificados como B1, B2, B3 e B4.

Conforme mencionamos na fundamentação teórica deste trabalho, utilizamos a Metodologia Resolução de Problemas, proposta pelas pesquisadoras Onuchic e Allevato (2011). O roteiro seguido incluiu as seguintes etapas: preparação do problema; leitura individual; leitura em conjunto; resolução do problema; observar e incentivar; registro das resoluções na lousa; plenária; busca por consenso e formalização.

Inicialmente, a turma que contava com 15 alunos foi dividida em 4 grupos: 3 grupos com 4 alunos e 1 grupo de 3 alunos. Semanalmente, eram resolvidos problemas relacionados ao conteúdo, como sequências, área e perímetro, tanto individualmente quanto em grupo, além de seminários relacionados a esses estudos.

Cada grupo apresentou uma proposta de oficina, posteriormente analisou os pontos mais importantes, como a estrutura da oficina, os problemas a serem utilizados e os participantes. Ficou decidido que a oficina seria aberta apenas para professores do ensino fundamental e médio já formados e em exercício. Assim, as funções foram distribuídas entre os grupos: apresentação e introdução, aplicação dos problemas e finalização.

No primeiro momento, foi proposta pela professora da disciplina, em uma aula, a realização de um questionário de no máximo cinco perguntas. Com o intuito, de orientar e contribuir para saber a percepção dos professores em exercício sobre a RP, frequência do uso em suas aulas e a disponibilidade para participar de uma possível oficina de maneira presencial ou online. Após as perguntas serem elaboradas pelos grupos de alunos da disciplina, foram apresentadas um total de 19 perguntas, e em um acordo, selecionaram as cinco perguntas finais. Essas perguntas foram cuidadosamente escolhidas para obter uma ampla variedade de percepções, ideias e práticas dos professores, permitindo explorar as dificuldades e as estratégias utilizadas ao aplicar a metodologia em sala de aula.

Diante disso, realizou-se a entrevista, na qual os grupos utilizaram meios e ferramentas tecnológicas, bem como de forma presencial. Foram entrevistados no total de vinte profissionais, atuando nos níveis de ensino fundamental e médio. A escolha dos entrevistados se deu com base no conhecimento pessoal de cada integrante dos grupos. A seguir temos o quadro com as perguntas selecionadas:

Quadro 1 - Perguntas da entrevista

Número de perguntas	Perguntas
---------------------	-----------

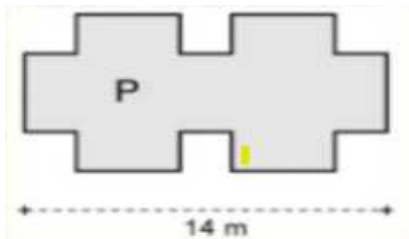
1	O que você entende por resolução de problemas?
2	Já trabalhou com a resolução de problemas? Se sim, como foi a experiência? Se não, você tem interesse em aprender?
3	Quais são os benefícios da utilização da RP no processo de ensino e de aprendizagem?
4	Há alguns anos os livros didáticos apresentam problemas, como você os utiliza em sua sala de aula?
5	Você teria interesse em participar de uma oficina com a temática Resolução de Problemas? Se sim, qual a sua disponibilidade? Prefere online ou presencial?

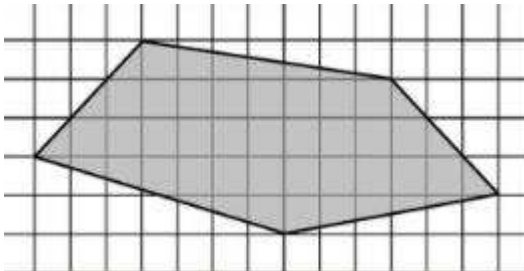
Fonte: Autoria própria

Depois de analisadas, comparadas e discutidas as respostas obtidas, considerando a disponibilidade de cada professor, foi decidido realizar a oficina de forma presencial, devido às circunstâncias que a metodologia exige para ser aplicada, assim como outros fatores, sendo eles: O acesso limitado à internet, ambiente e equipamentos adequados, e ainda contando com interações, discussões, resoluções claras e dinâmicas, o que seria dificultado pelo ensino à distância. Além disso, definiu-se de maneira unânime que o conteúdo a ser abordado seria “Área e Perímetro”, pois segundo os futuros professores, tinha grande relevância por muitas vezes, não ser trabalhado em sala de aula como deveria.

Entre os problemas apresentados, dois foram selecionados para serem aplicados durante a oficina, enquanto os demais foram selecionados para compor um acervo destinado aos participantes. Segue abaixo o quadro com os problemas escolhidos:

Quadro 2 - Problemas aplicados na oficina

ORDEM DE APLICAÇÃO	PROBLEMAS
1	A base de um retângulo (que não aparece na figura abaixo) mede 14 m e sua área é igual a 112 m². Desse retângulo foram retirados seis quadrados iguais de 2 m de lado e o resultado é o polígono P da figura a seguir. 

	O perímetro desse polígono P é: Problema retirado da página: QCONCURSOS. Questões de Concurso: comentadas por alunos sobre geometria plana em matemática. Comentadas por alunos sobre geometria plana em matemática. Disponível em: https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questoes?discipline_ids%5B%5D=13&has_commentaries=true&subject_ids%5B%5D=14570. Acesso em: 13 nov. 2022.
2	Calcule de duas maneiras distintas a área da figura abaixo, considerando a unidade definida pelo quadradinho da malha:  Problema retirado de: da Silva Pessoa, Gracivane; Moreira Baltar Bellemain, Paula. Um estudo diagnóstico sobre o cálculo da área de figuras planas na malha quadriculada: influência de algumas variáveis. 2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

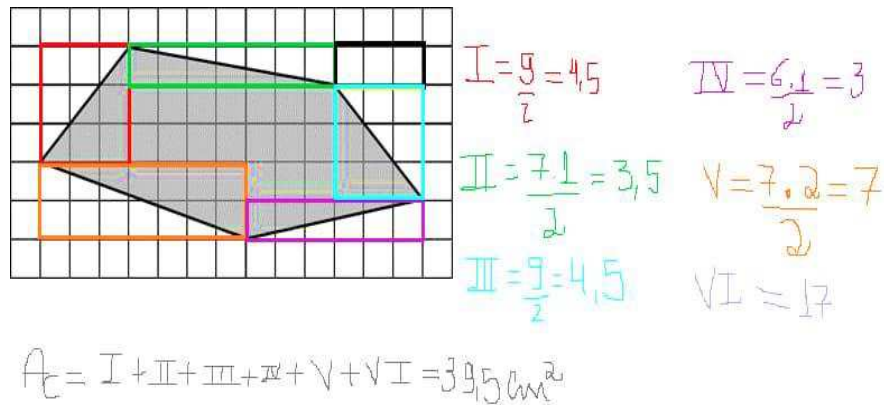
Fonte: Autoria própria.

Diante da escolha dos problemas, os grupos responsáveis por aplica-los realizaram as antecipações, o que se mostrou fundamental no desenvolvimento da oficina. Essas antecipações permitiram uma melhor preparação para as possíveis resoluções que poderiam ser apresentadas pelos participantes. A seguir, detalharemos a antecipação realizada pelo grupo 2.

Para o problema 1, o grupo antecipou que os participantes, ao receberem a informação da área total de 112 cm^2 , iriam calcular a altura da figura e chegariam ao valor de 8 m . Tendo isso e sabendo que a base da figura é de 14 m , era esperado que eles notassem que 3 quadrados de 2 m foram retirados, restando 8 m da base. Dividindo novamente por 2, obteriam 4 m de cada lado, o mesmo raciocínio para a parte superior. Dessa forma, o grupo concluiu que a figura possui 6 lados de 4 m e 14 quadrados de 2 m , resultando nos cálculos de $6 \times 4 = 24$ e $14 \times 2 = 28$, chegando em um perímetro total de 52 m para o polígono. Além disso, o grupo também antecipou que os participantes poderiam utilizar a fórmula para calcular o perímetro de um retângulo.

Abaixo, mostraremos as antecipações feitas pelo grupo 3, grupo que incluiu a autora deste artigo, para as possíveis resoluções do problema 2.

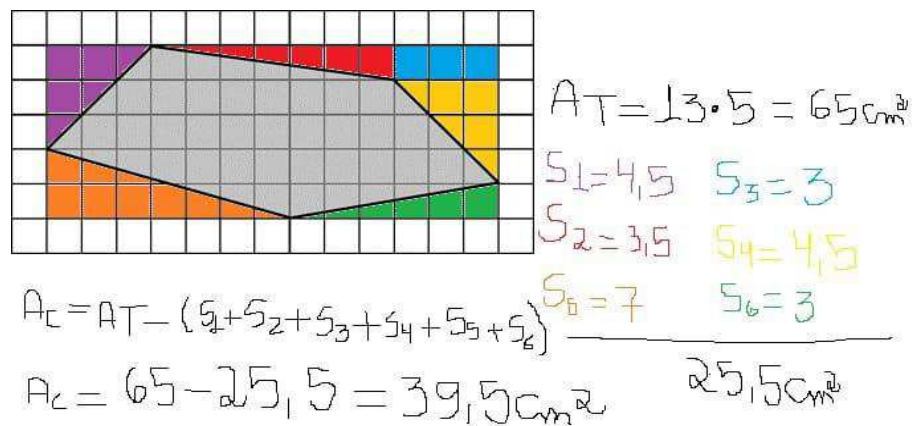
Figura 1 - Primeira antecipação feita pelo grupo 3



Fonte: arquivo do autor.

Na figura acima, o grupo inicialmente dividiu a figura em formas geométricas simples, como retângulos. Em seguida, cada retângulo foi dividido por dois, pois eles são formados por dois triângulos. Dessa forma, a quantidade total de quadrados em cada retângulo foi dividido por dois para poder obter a área do triângulo. Por fim, ao somar todas as áreas determinadas em cada parte, chegou ao valor total de $39,5 \text{ cm}^2$.

Figura 2 - Segunda antecipação feita pelo grupo 3



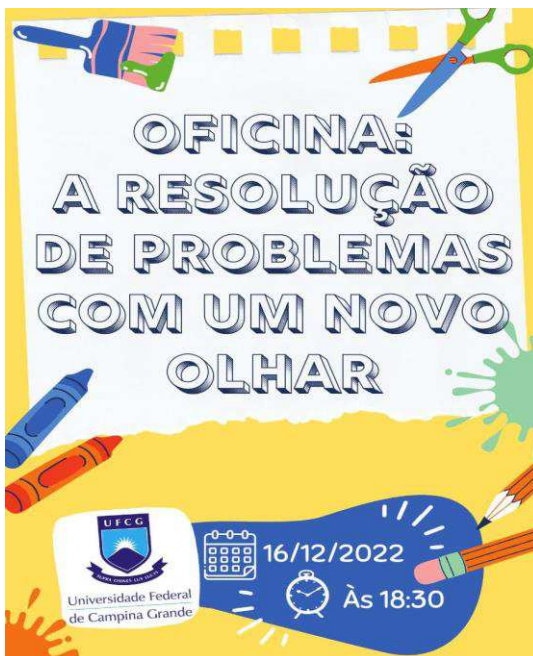
Fonte: arquivo do autor.

Nesta solução, primeiro identificou-se a área total do retângulo, chegando no valor de 65 cm^2 . Em seguida, utilizou a estratégia de decompor a figura em triângulos e retângulo, calculando as áreas das regiões coloridas. Para encontrar a área da figura cinza, subtraiu a área das figuras coloridas da área total, obtendo o resultado de $39,5 \text{ cm}^2$.

Para a apresentação, foi produzido um slide coletivo na plataforma *Canva* e discutido pelos grupos através de reuniões realizadas no *Google Meet*. Além disso, os problemas e o

cartaz para divulgação também receberam o mesmo design do slide. A seguir temos a imagem do cartaz de divulgação da oficina:

Figura 3 - Cartaz de divulgação



Fonte: arquivo do autor.

Após toda divulgação do evento nas redes sociais e em meio de comunicações, muitos discentes do campus demonstraram interesse em participar da oficina. Diante o exposto, decidiram ampliar a oficina para os discentes, além dos professores.

Por fim, definimos que a oficina seria intitulada "A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM UM NOVO OLHAR", com o objetivo de descrever a utilização da Metodologia Resolução de Problemas, abordando o conteúdo área e perímetro, direcionada a professores e futuros professores de Matemática. Além disso, foi criado um formulário de inscrição no *Google Forms* para facilitar o gerenciamento das inscrições.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da oficina foi baseada no roteiro desenvolvido pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), coordenado pela professora Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic. Esse roteiro foi utilizado para orientar as etapas da aplicação dos problemas propostos, com exceção da última etapa, destinada à formalização do conteúdo, realizada pelo grupo 4.

Para iniciar a oficina, o primeiro grupo realizou a abertura apresentando a equipe responsável pela condução da atividade, dando as boas-vindas e realizando uma breve introdução. Nesta introdução, foram compartilhadas informações fundamentais para facilitar uma interação eficaz e criar um diálogo com os participantes. Em seguida, foram feitos questionamentos quanto ao seu entendimento sobre o que é a Resolução de Problemas, como eles trabalham a resolução de problemas em sala de aula, o que é perímetro, o que é área e como eles trabalham área e perímetro em sala de aula. Vale destacar que o objetivo dessa etapa não era coletar respostas detalhadas, mas promover uma reflexão inicial.

Essas perguntas não foram respondidas de imediato pelo grupo, pois desejava inicialmente compreender a percepção dos participantes em relação às perguntas introdutórias, com o intuito de despertar a curiosidade e incentivar a compreensão dos conceitos ao longo da oficina. Com isso, os professores e discentes teriam a oportunidade de refletir suas práticas pedagógicas, como também a importância de abordar o tema estudado de forma mais clara em suas aulas.

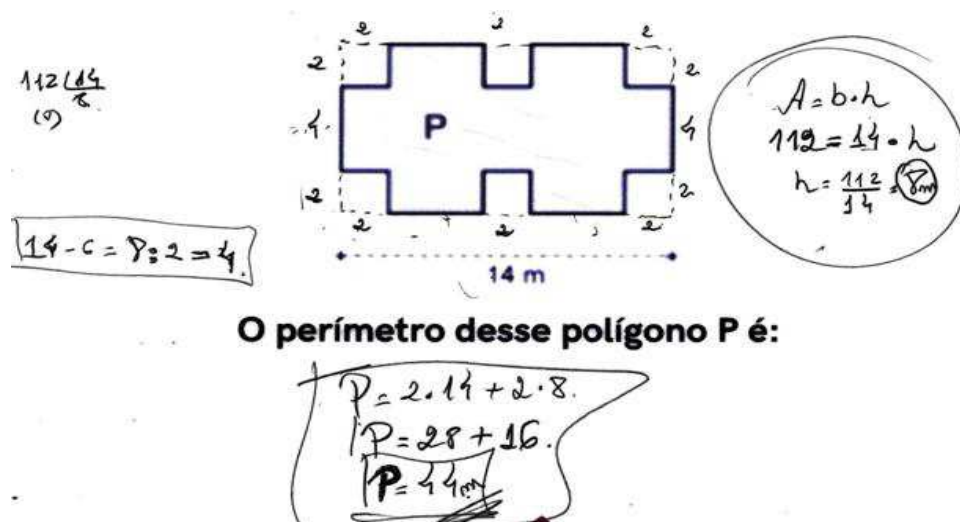
Após a troca de ideias e reflexões, o primeiro grupo encerrou a introdução agradecendo a participação de todos ali presente. Assim, o segundo momento da oficina foi passado ao próximo grupo, responsável por propor o primeiro problema da oficina (Quadro 2). O grupo conduziu a resolução do problema sobre perímetro, seguindo as etapas sugeridas por Onuchic e Allevato (2011).

Inicialmente o problema foi distribuído em material impresso para os participantes e realizaram a leitura individual. Após isso, foi solicitado aos participantes se juntassem formando grupos de 3 pessoas para discutir e responder o problema, realizando a etapa da leitura coletiva. Com isso, iniciaram a resolução do problema com as ferramentas e conhecimentos que possuíam de forma colaborativa conduzindo a construção ou (re)significação dos seus conhecimentos. Durante a etapa observar e incentivar, os integrantes do grupo ficavam incentivando a solucionarem, mas sem dar a resposta, apenas os estimulando a trocar ideias. Em seguida, após um determinado tempo, os grupos foram orientados a escolher um representante para apresentar as estratégias desenvolvidas durante as discussões, etapa conhecida como *registro das soluções na lousa*.

Traremos para a discussão as soluções de quatro participantes, dentre os dez envolvidos, identificados como B1, B2, B3 e B4, que apresentaram as soluções mais completas e alinhadas com nossas antecipações para os problemas abordados.

Para o problema 1, foi atribuído um problema relacionado ao cálculo de perímetro de uma figura (Quadro 2). A questão pedia aos participantes que determinassem o perímetro de uma figura após a retirada de 6 quadrados iguais, cada um possuindo 2m de comprimento em suas laterais. Ao analisar as soluções, observamos que a maioria tentou calcular o perímetro utilizando fórmulas e até mesmo incógnitas para encontrar o valor da altura da figura. Nas antecipações do grupo 2 em relação as possíveis respostas, esperava-se que eles utilizariam a fórmula para calcular o perímetro de um retângulo, sendo $P = 2(b + h)$. Diante disso, notamos que algumas das soluções seguiram esse mesmo raciocínio, mostraremos a seguir a solução realizada por B1 no problema 1.

Figura 4 - Resolução de B1 ao problema 1

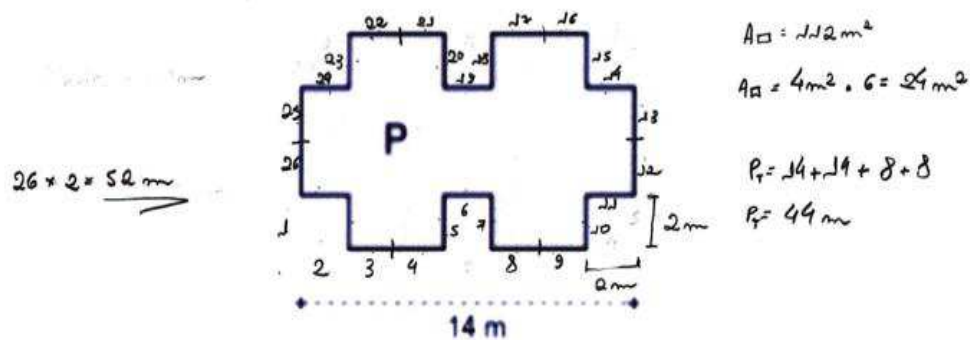


Fonte: arquivo do autor.

Nota-se que B1 utilizou a fórmula para calcular perímetro de um retângulo, o que mencionamos anteriormente. Primeiramente, aplicou a fórmula $A = b \times h$ para determinar a altura da figura, resultando no valor de 8 m. Em seguida, notamos que B1 identificou os quadrados retirados da figura corretamente. Como a base tem 14 metros e foram retirados 3 quadrados com 2 metros em cada lado, vimos que restaram 4 metros ao longo da base entre os quadrados removidos, acontecendo o mesmo na parte de cima. Dessa forma, ele chegou à conclusão que existem dois lados possuindo 14m e dois lados com 8m, determinando que o perímetro desse polígono seria 44m. Assim, B1 obteve uma solução incorreta, pois não levou em consideração ao contorno da figura após a retirada dos quadrados, embora o cálculo inicial da altura esteja correto.

Na figura a seguir apresentaremos a solução de B2 para o problema 1, consideramos a mais completa e de fácil compreensão, B2 utilizou uma abordagem mais detalhada levando em consideração as modificações na figura.

Figura 5 - Resolução de B2 ao problema 1



Fonte: arquivo do autor.

Na resolução de B2, notamos um raciocínio diferente e prático de ser compreendido. Partiu do valor da área total da figura que estava no enunciado e calculou o perímetro antes da retirada dos quadrados. Em seguida, ao observar a modificação da figura após a retirada, B2 adotou uma estratégia interessante, que não estavam nas antecipações, B2 percebeu que podia dividir a figura em segmentos de reta de comprimento igual a 2 m. Assim, chegou ao total de 26 'partes' ou segmentos de reta, fazendo a contagem no contorno da figura de 1 a 26.

Sabendo que no problema estudado cada segmento de reta media 2 m, B2 multiplicou o número 26 por 2, obtendo o valor final de 52 metros para o perímetro do polígono. O método utilizado nesta solução, não apenas simplificou os cálculos, mas também demonstrou que o mesmo tinha uma compreensão do conceito de perímetro como o comprimento do contorno de uma figura ou o comprimento de uma região fechada (LIMA; BELLEMAIN, 2010). Assim, evidenciou sua capacidade de visualizar o problema de forma clara.

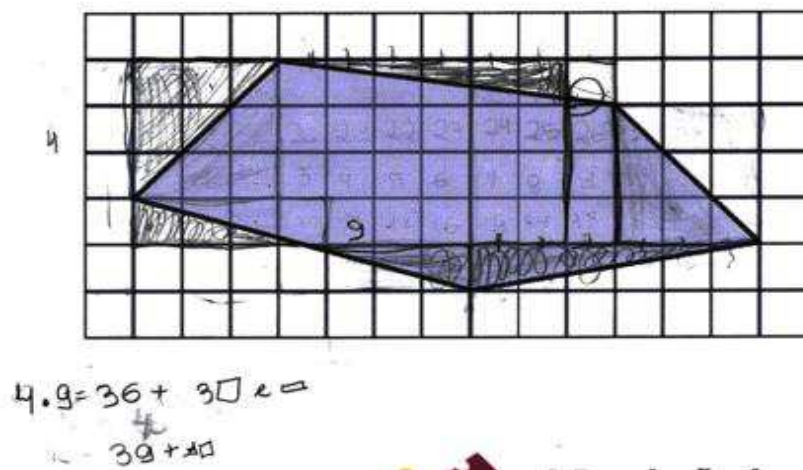
Com isso, concluímos as análises do problema 1 aplicado na oficina, o qual explorou o estudo sobre perímetro e observamos diferentes resoluções desenvolvidas pelos participantes.

Dando continuidade, o grupo 3 propôs o problema 2, relacionado ao cálculo de área, iniciando com a apresentação de seus integrantes. Com o roteiro da metodologia resolução de problema já familiarizado pelos participantes, iniciou-se a aplicação do problema.

O grupo 3 entregou o problema 2, mediaram a leitura individual, logo depois solicitaram que os participantes organizassem em grupos e realizassem uma nova leitura do problema em conjunto. Assim, o grupo mediador seguiu o mesmo roteiro utilizado no problema anterior, fazendo questionamentos de forma que eles construíssem seus conhecimentos. Tendo a resolução finalizada, partimos para a discussão do problema, ou como Onuchic e Allevato (2011) afirmam: Plenária.

Ao analisar as soluções do problema 2, foi possível observar que os participantes apresentaram diferentes abordagens para resolver o problema proposto. Essa diversidade evidenciou tanto a criatividade quanto as dificuldades comuns enfrentadas. O problema solicitava que os participantes calculassem a área da figura de duas maneiras distintas, o que não ocorreu conforme esperado; apenas um participante apresentou as duas formas de solução. Abaixo, na figura 6, segue a solução de B3 para o problema 2.

Figura 6 - Resolução de B3 ao problema 2



Fonte: arquivo do autor.

Na resolução apresentada, observamos que B3 utilizou uma única abordagem para solucionar o problema. Inicialmente, B3 realocou os quadrados formando um retângulo com 36 quadrados completos. Com base nos cálculos escritos, ele aplicou a fórmula para calcular a área de um retângulo, resultando na expressão $A = b \times h = 4 \times 9 = 36$. No entanto, ao final, restaram 3 quadrados inteiros e metade de um quadrado, o resultado final não foi especificado com exatidão, foi representado através de um desenho, sem o valor escrito da área total.

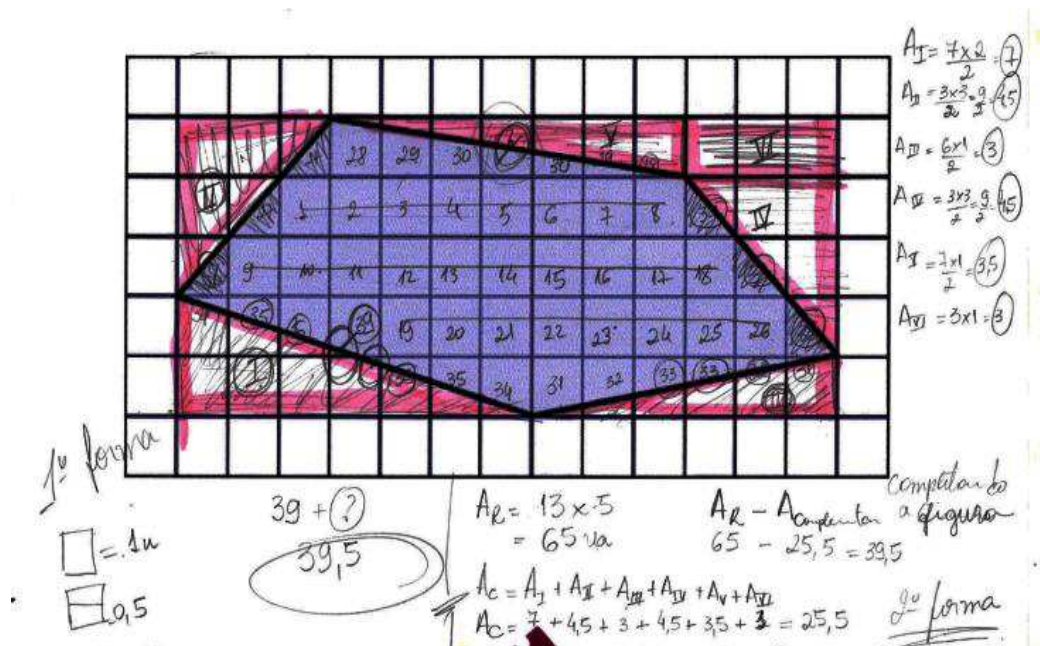
Foi notório que B3 focou apenas em contabilizar os números de quadrados completos. Com isso, apesar de ter expressado o valor numérico utilizando apenas o pensamento visual, a abordagem apresenta equívocos na parte de realocar os quadrados, pois não podemos de fato

garantir que os quadrados na parte de baixo (lado direito) sejam congruentes com os da parte de cima. A maneira adequada para esta resolução, seria realocar os três primeiros quadrados da parte inferior para a parte superior e fazer o mesmo com os três últimos. Assim, restaria apenas o quadrado do meio, representando exatamente a metade do quadrado.

Apesar da estratégia de realocar os quadrados não ter sido a mais adequada, isso não comprometeu toda a resolução. O método de reorganizar os quadrados para calcular a área, ou seja, decompor a figura em outras figuras é um método essencial para compreensão do conceito de área. Portanto, essa abordagem representou uma etapa fundamental no processo de resolução de problemas.

Abaixo temos a solução de B4 para o problema 2. Optamos por esta escolha devido à sua resolução detalhada, além de ser a única a abordar o problema de duas maneiras distintas, conforme solicitado no problema proposto.

Figura 7 - Resolução de B4 ao problema 2



Fonte: arquivo do autor.

Analisando a resolução, observamos que B4 apresentou uma solução bastante criativa, destacando-se pela riqueza de detalhes. Além da antecipação prevista, B4 resolveu de duas formas distintas para calcular a área da figura. Na primeira forma, enumerou todos os quadrados completos, chegando ao total de 26 quadrados, depois disso realocou os que restaram garantindo o resultado exato de 39,5 cm². Na segunda, notamos que B4 seguiu o mesmo raciocínio descrito nas nossas antecipações. Calculando a área total do retângulo e decompondo

em novas figuras para facilitar o cálculo das áreas de cada uma, somando todas elas e posteriormente fazendo a subtração da área total do retângulo pela soma das áreas encontradas. Com isso, em ambas as formas de resolução, o valor final foi o mesmo.

Diante a coincidência apresentada por B4 ao chegar na mesma resolução que antecipamos, evidencia-se que os futuros professores (FP) que aplicaram a oficina, anteciparam da melhor forma, alcançando as possíveis resoluções. Assim, o participante apresentou uma boa compreensão e habilidade em aplicar estratégias adequadas na resolução, atendendo melhor ao objetivo do problema.

Após a aplicação dos problemas pelo grupo 2 e 3, a oficina foi concluída com a formalização do conteúdo pelo grupo 4. O grupo apresentou os conceitos e definições de área e perímetro de maneira organizada, definiu o perímetro como o comprimento do contorno de figuras planas fechadas. Já o conceito de área foi definido como “uma grandeza geométrica por trabalhar com figuras geométricas”, destacando que é possível comparar as áreas de duas figuras sem recorrer a medições, mostrando por meio de exemplos, que duas figuras com áreas iguais podem ter perímetros diferentes e que figuras com o mesmo perímetro não precisam ter a mesma área. Além disso, o grupo utilizou opções lúdicas para trabalhar essas grandezas, como o Tangram, e diferenciou problema de exercícios, explicando o que seria a resolução de problemas e sua importância no ensino de Matemática. Também discuti a origem, oferecendo um contexto histórico e pedagógico, mencionando os principais precursores para este estudo, como George Pólya, Onuchic e Allevato. Para fortalecer a compreensão dos participantes, foram retomadas as perguntas feitas no início da oficina, permitindo reflexões, discussões e uma avaliação geral da oficina.

Por fim, foi possível obter bons resultados e muita participação ativa dos nossos discentes e docentes. Tendo em vista que o foco era a coparticipação e a interação, o diálogo e a exposição das práticas na docência voltadas para a resolução de problemas. Observou-se a diversidade de abordagens e propostas apresentadas pelos professores, destacando as situações que não conduziam com a metodologia ou com os conceitos de área e perímetro trabalhados, além como empregar esses métodos em sala com os alunos.

A oficina se mostrou eficaz e produtiva, com os objetivos propostos devidamente alcançados. Como sugestão para futuras aplicações, recomenda-se uma adaptação na metodologia para ser aplicado não apenas para professores, mas também para alunos. Expandir

a oficina para o meio escolar, pode promover um melhor engajamento dos alunos e aperfeiçoar suas habilidades em Resolver Problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada a partir da oficina intitulada “Resolução de Problemas com um Novo Olhar” foi enriquecedora tanto para os participantes quanto para os organizadores. Ela proporcionou aos docentes a oportunidade de refletir sobre suas práticas pedagógicas e de se aperfeiçoar nos conceitos de área e perímetro. Para os futuros professores que conduziram a oficina, oportunizou acompanhar cada etapa do processo e permitiu uma visão detalhada da aplicação prática da metodologia. A oficina foi conduzida de acordo com o roteiro sugerido por Onuchic e Allevato (2011), garantindo uma estrutura organizada e eficiente durante toda a aplicação.

A interação entre os grupos e a troca de experiências foram fundamentais para o sucesso da oficina. A participação ativa dos docentes, tanto na apresentação das resoluções quanto nos questionamentos e debates, tornou o processo de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo. No que diz a respeito sobre o uso da RP, destacamos que essa metodologia proporcionou uma participação muito maior entre os docentes, em comparação se tivesse sido usada atividades tradicionais.

Durante as discussões realizadas ao final da oficina, os docentes relataram que, apesar de já terem utilizado a resolução de problemas em suas aulas, os alunos frequentemente não buscavam soluções de forma proativa, aguardando que o professor fornecesse as respostas. Observou-se também que os problemas propostos geraram empolgação entre os participantes, uma vez que os problemas foram selecionados de maneira a incentivar a exploração criativa e autonomia dos participantes, permitindo-lhe buscar soluções inovadoras sem a necessidade exclusiva de fórmulas.

Portanto, a oficina alcançou seus objetivos ao proporcionar aos participantes uma nova perspectiva sobre o ensino e a aprendizagem de área e perímetro, demonstrando a importância da Metodologia Resolução de Problemas e desmistificando a ideia de que problemas matemáticos são meros exercícios. Uma possibilidade para futuros estudos seria a aplicação dessas oficinas em diversas turmas, conforme o ano escolar, sempre adaptando os problemas de acordo com a particularidade de cada turma e explorando outros conteúdos matemáticos através da mesma dinâmica de resolução de problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Um estudo da noção de grandeza e implicações no Ensino Fundamental**. Ed. Geral: John A. Fossa. Natal: SBHMat, 2002.

CORDEIRO, E. M.; OLIVEIRA, G. S. **As metodologias de ensino predominantes nas salas de aula**. In: **Congresso internacional trabalho docente e processos educativos**, 3., 2015, Uberaba. Anais...Uberaba: Universidade de Uberaba, 2015, p. 1-16.

DANTE, Luiz Roberto. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

MAIA, É. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.

MARTINS, F. da C., & de ANDRADE, S. (2022). Ensino de Sistemas Lineares: uma Proposta Metodológica Utilizando a Exploração, Proposição e Resolução de Problemas. *Educação Matemática Em Revista*, 27(77), 166-179.

MENDUNI-BORTOLOTTI, R. D. A., & Oliveira, K. V. G. (2021). A Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino no Estágio Remoto Emergencial. *Revista Baiana De Educação Matemática*, 2(01), e202133.

ONUCHIC, Lourdes De La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.25, n.4, p. 73-98, 2011.

PONTE, João Pedro da; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didáctica da Matemática do 1.º ciclo**. Lisboa: **Universidade Aberta**, p. 11-20, 2000.

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. **O professor e o desenvolvimento curricular**. p. 11-34, 2005.

POLYA, George. (1995). **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2º reimpressão. Rio de Janeiro.

SILVA, Aluska Dias Ramos de Macedo. **Contribuições da Jugyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado**. 2020. Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020a.