



O METRO QUADRADO: ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ALUNOS DO 7º ANO

Rodrigo de Menezes Cruz¹

Marli Regina dos Santos

Resumo: O presente trabalho apresenta parte de uma pesquisa de Mestrado Acadêmico, em fase final de desenvolvimento e pertencente à Linha de Pesquisa: Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática, que tem como foco destacar as estratégias, conhecimentos e ações mobilizados por alunos de um 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede estadual de Minas Gerais, na Resolução de Problemas envolvendo área e perímetro. Neste texto, é apresentada uma breve discussão teórica quanto à Resolução de Problemas; a etapa da metodologia de pesquisa, cuja abordagem é a qualitativa fenomenológica; e, após, a análise de um dos problemas proposto e desenvolvido junto a uma turma de alunos de 7º ano de uma escola pública estadual de Minas Gerais, onde identificamos Unidades de Significado (US) visando uma compreensão interpretativa das interações ocorridas.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Geometria. Área e Perímetro. Fenomenologia.

INTRODUÇÃO

Considerando minhas leituras, vivências e indagações dados em minha trajetória formativa e docente, fui levado a realizar uma pesquisa de Mestrado, visando identificar conhecimentos, estratégias e ações desenvolvido pelos alunos ao se envolverem na Resolução de Problemas, em particular, problemas atrelados às situações cotidianas dos alunos.

Nesse contexto, mostrou-se importante aprofundar no entendimento de discussões com autores que se envolvem com a temática da Resolução de Problemas. Polya (1995, p. 86), ao voltar-se para a heurística e ações dos alunos diante da Resolução de Problemas, percorre um fértil caminho em direção ao “estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção”. Assim, o autor destaca aspectos importantes para a formação do aluno na direção dos raciocínios e ações que o levam a encontrar uma solução para um determinado problema.

Segundo Onuchic e Allevato (2011), a Resolução de Problemas pode levar o aluno a “elaborar justificativas e dar sentido ao que faz” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81), e,

¹ Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP; Mestrando em Educação Matemática; rodrigomenezes123@hotmail.com; 2023; Marli Regina dos Santos.



nesse processo, o papel do professor é o de avaliar os resultados e as ações dos alunos, conduzindo-os em suas soluções. Para Onuchic e Allevato (2011, p. 81) um problema “é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer”. Dessa forma, o problema proposto aos alunos deve ser provocativo para que desperte neles o interesse em resolvê-lo. As autoras denominam o problema proposto aos alunos de “problema gerador”, pois, durante a resolução, pode-se promover a construção de um novo conceito matemático planejado pelo professor.

Echeverría e Pozo (1998) enfatizam ainda que os problemas abordados nas tarefas escolares devem ter relações com as situações cotidianas dos alunos, para que assim eles demonstrem um interesse ao resolver, correlacionando com situações cotidianas. Nesse sentido, e com o objetivo de promover o interesse e envolvimento dos alunos, pode-se propor situações que se aproximam do seu cotidiano, nas quais eles possam estabelecer conexões e refletir sobre as situações que os cercam.

Visando entender as potencialidades da Resolução de Problemas no ensino de área e perímetro, foi realizada uma pesquisa, que tem como questão de investigação “*Quais estratégias, conhecimentos e ações são mobilizadas por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na Resolução de Problemas baseados em situações cotidianas com foco em área e perímetro de figuras?*”.

Como objetivos específicos da pesquisa, destacamos: identificar as estratégias envolvidas na solução dos problemas, verificar aspectos da autonomia e criticidade por parte dos alunos ao se voltarem para a resolução dos problemas, compreender como a Resolução de Problemas pode contribuir com a aprendizagem dos conceitos envolvidos. A seguir, apresentamos uma discussão teórica quanto ao ensino de Matemática através da Resolução de Problemas dialogando com autores e documentos orientadores e normativos. Após isso, iremos apresentar a metodologia de pesquisa, descrevendo o Problema 1 que foi realizado com os alunos. E por último, as considerações finais.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Um dos aspectos ou características centrais da Resolução de Problemas, conforme diversos autores na área, é a forte distinção entre resolver exercícios e resolver problemas.



Para Echeverría e Pozo (1998, p. 16) “um exercício se baseia no uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas”, ou seja, de modo geral, são apresentados exercícios do tipo padrão, onde o aluno não precisa pensar e refletir muito para encontrar uma solução, mas apenas utilizar as técnicas já aprendidas. Em outro sentido, um problema é uma situação nova ou diferente daquela na qual já conhecem o caminho para a solução, sendo preciso encontrar uma solução traçando estratégias que possam contribuir na resolução.

Para que a Resolução de Problemas seja alavancada e os alunos se envolvam em busca de solução, é importante que o problema tenha um enunciado de fácil compreensão, não seja muito fácil e nem muito difícil, para não desmotivar o aluno (e sim, despertar o seu interesse), exercite no aluno o pensar matemático, exija criatividade na resolução. Assim, o problema pode servir como um “start” para a introdução ou consolidação de conceitos matemáticos (PEREIRA *et al.*, 2002) e não apenas para a aplicação de um conceito anteriormente estudado em um problema padrão na qual ele pode ser aplicado.

Ao resolver um problema, é preciso que o aluno elabore, teste e avalie estratégias. Esse se mostra um momento importante da abordagem visando a aprendizagem matemática. Polya (1995) preocupou-se em explicitar as estratégias para se resolver problemas e os caminhos que levam à solução. Polya (1995) destaca quatro etapas visando a solução de um problema, segundo o autor, primeiro devemos compreender o problema, segundo estabelecer um plano, quarto executar o plano e por último, é necessário fazer um retrospecto da resolução. Nas diversas etapas, o papel do professor é de mediador e incentivador no processo de resolução, promovendo indagações para os alunos e conduzindo-os em suas ações.

Ao utilizar o problema como ponto de partida, Proença (2021), sugere um trabalho, a ser seguido pelo professor, baseado em cinco ações de ensino. A primeira ação está na escolha do problema. Desse modo, o professor deve escolher um problema e “fazer a previsão de possíveis estratégias de resolução e da forma como poderia articular uma delas ao conteúdo a ser introduzido” (PROENÇA, 2021, p. 8). Após isso, na segunda ação, deve ser feito a introdução do problema em sala de aula, onde é apresentado a situação problema para os alunos resolverem em grupo, na qual eles têm autonomia para escolher o melhor caminho de resolução. A terceira ação, durante a resolução do problema por parte dos alunos, o papel do professor é atuar como observador, buscando incentivar e direcionar os alunos na



busca de uma solução, baseadas nas estratégias previstas na primeira ação. Na quarta ação, o papel do professor é o de, coletivamente, discutir as estratégias e resolução dos alunos, buscando “elucidar e explicar erros cometidos” (PROENÇA, 2021, p. 8). Na quinta ação, o papel do professor é o de articular as estratégias dos alunos junto ao conteúdo trabalhado, ou seja, deve-se “articular à forma matemática do conteúdo envolvido” (PROENÇA, 2021, p. 8).

Em um sentido próximo ao apresentado por Proença (2021), Onuchic (2013) destaca um roteiro de ações a ser seguido pelo professor que deseja ensinar através da Resolução de Problemas. Tal roteiro inclui: 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 do consenso, 9- Formalização do conteúdo.

Considerando o exposto, buscaremos dar destaque à Resolução de Problemas aliada aos conteúdos de geometria em suas correlações com o dia a dia, estabelecendo conexões com situações vivenciadas pelos alunos. Durante a resolução dos problemas, buscaremos identificar os conhecimentos, estratégias e ações que são mobilizadas por eles ao se voltarem para os problemas propostos.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa que está sendo realizada se enquadra na metodologia qualitativa, pois iremos realizar a atividade no ambiente natural dos alunos, com o qual eles têm contato todos os dias. Além disso, iremos descrever os acontecimentos e encontros e, durante as análises, estaremos preocupados com o processo que levou os alunos a chegarem a tal resultado, e não com o resultado final em específico (Triviños 1987, p. 128-130).

Além do mais, trata-se de uma abordagem fenomenológica com foco na descrição da percepção dos sujeitos envolvidos. Esta abordagem

[...] está dirigida para significados, ou seja, para expressões claras sobre as percepções que o sujeito tem daquilo que está sendo pesquisado, as quais são expressas pelo próprio sujeito que as percebe. Ao se concentrar nos significados, o pesquisador não está preocupado com fatos, mas com o que os eventos significam para os sujeitos da pesquisa. (MARTINS; BICUDO, 1988, p. 93).

Nesse contexto, para a análise dos dados descritos, buscamos interpretar e compreender as ações dos alunos que levaram à resolução dos problemas. Assim, com os



dados em mão, organizamos as descrições em quadros onde destacamos aquelas Unidades de Significado (US) importantes à pesquisa. No que diz Bicudo (2011), as US são o ponto de partida das análises, pois é feita uma investigação direta descrevendo os fenômenos investigados, e são buscados nos dados coletados passagens que mostram significados em relação a pergunta norteadora e ao fenômeno. Resumidamente, as US serão interpretações do pesquisador em relação aos diálogos e registros dos alunos e que se destacam à luz da questão de investigação.

Para a obtenção dos dados, foi proposto um estudo de campo no qual foram elaboradas atividades envolvendo três problemas geradores centrais sobre área e perímetro. Durante a aplicação, em uma turma de 7º ano, utilizamos diário de campo, questionários, registro escrito dos alunos, fotografias e gravações de áudios para registrar os dados. Também foi realizada uma plenária e um questionário final ao final das atividades com os alunos. Apresentamos, a seguir, um dos problemas desenvolvidos com os alunos e as interações de um dos grupos, explicitando as US que se destacaram delas, apresentadas nos quadros a seguir.

PROBLEMA 1 – O que é o metro quadrado e quantas pessoas cabem nele?

Este problema foi desenvolvido com os alunos em três horários de 50 minutos, totalizando três aulas. No primeiro encontro, estavam presentes 25 alunos e foram formados os 5 grupos. Antes de entregar a cada grupo a folha com o problema, o pesquisador realizou uma breve discussão, a fim de dialogar com eles sobre as noções envolvidas e que seriam o foco das aulas. Abaixo, a imagem da ficha que foi apresentada aos grupos:

Figura 1: Problema do m²

Problema 1: O metro quadrado.

O que é um metro quadrado? E quantas pessoas cabem nele?

Imagine que a escola irá promover uma confraternização e para isso, você tenha sido contratado para calcular quantas pessoas, em pé, cabem na sala. Dessa forma, seu papel inicialmente é construir um quadrado com medida de 1m². Para isso, deverá utilizar as estratégias e os materiais que achar melhor para construção do metro quadrado. Após isso, de acordo com a estimativa de quantas pessoas cabem em um metro quadrado, encontre quantas pessoas em média caberiam na sua sala de aula. **Explique quais estratégias e ações foram utilizadas pelo grupo para resolver o problema proposto.**

Outros problemas:

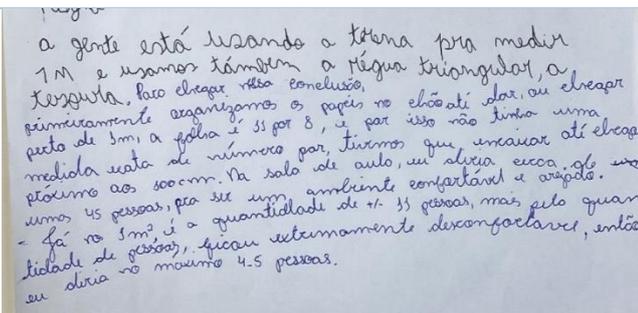
1. Qual é o perímetro do m²?
2. Qual é o perímetro da sala?
3. Quantas pessoas, aproximadamente, cabem na sala de aula?
4. Segundo a Sympla (Organizadora de eventos), a média de pessoas em pé por metro quadrado é de 3 a 9 pessoas. Diante disso, você concorda com essa média?

Fonte: Elaborada pelo autor.



O pesquisador leu a situação problema para a turma e explicou a dinâmica da aula. Eles deveriam, após discutirem, ir até a mesa onde estavam disponibilizados diversos instrumentos de medida como, por exemplo, régua, fita métrica, trena, transferidor, barbante de 1 metro, escalímetro, esquadro, entre outros, escolher e utilizá-los da forma como achassem pertinente para resolver o problema proposto. Também foram entregues folhas A4 para cada grupo para que utilizassem na construção do metro quadrado. Os grupos, então, deram início à construção do metro quadrado. O pesquisador foi em cada grupo para verificar como estavam trabalhando, indagando-os sobre suas escolhas. Aqui iremos detalhar o diálogo de um dos grupos durante a resolução do problema. O quadro abaixo exemplifica a descrição e as US destacadas de um dos trechos das atividades junto ao Grupo 1:

Quadro 1: Descrição e US do grupo 2

Descrição	US
<p>P: Quais serão as estratégias que o grupo irá criar?</p> <p>G2: Primeiro vamos juntar as folhas e ver quantos centímetros irá dar mais ou menos.</p>	<p>1.01. Estratégia de sobreposição das folhas até aproximar de 100 centímetros.</p> <p>1.02. Destaque para a unidade de medida em centímetros.</p>
<p>O grupo 2 estava com dúvidas em como usar a trena e questionaram o pesquisador:</p> <p>G2: Professor, os centímetros na trena a gente olha os números de cima ou embaixo?</p> <p>P: é o de baixo.</p>	<p>1.03. Identificação de duas unidades de medida no instrumento utilizado: Centímetro e polegada.</p> <p>1.04. Dúvida quanto a escolha da unidade do instrumento.</p>
 	<p>1.22. Utilizam trena para aproximar de 1 m.</p> <p>1.23. Organizam as folhas no chão para facilitar a construção.</p> <p>1.24. Aproximação do lado do quadrado em 100 cm.</p> <p>1.25. “Encaixam” a quantidade de folhas utilizadas no quadrado.</p> <p>1.26. Estimativa baseada no conforto, e não em cálculos, para a sala de aula.</p> <p>1.27. Estimativa baseada na experimentação para o quadrado (11 crianças).</p> <p>1.28. Estimativa baseada no conforto para o quadrado (4 a 5).</p>



	<p>1.29. Uso do esquadro para alinhar as folhas.</p> <p>1.06. Calculam corretamente o perímetro do metro quadrado somando suas “linhas”.</p> <p>1.07. Medem corretamente (de forma aproximada) os lados da sala, mas erram no cálculo do perímetro da sala (não há registro da conta).</p> <p>1.08. Construção do retângulo para representação da sala e de suas medidas.</p> <p>1.09. A figura e os cálculos indicam que usaram o perímetro da sala para estimar a quantidade de pessoas (relacionando ao cálculo do perímetro, tratado na questão anterior).</p> <p>1.10. Estimativa para a quantidade de pessoas que cabem na sala pensando no conforto – 50 pessoas.</p> <p>1.11. Não concordam com a estimativa da organizadora de eventos.</p>
--	--

Fonte: Elaborada pelo autor.

A partir das US, no segundo momento da análise fenomenológica, retomaremos as US destacadas das descrições e buscaremos, em um movimento de efetuar convergências, por categorias de análises que permitam compreender o fenômeno indagado e dialogar com a literatura na área. Essa etapa da análise está em construção.

CONSIDERAÇÕES

Nas atividades com os alunos, foi possível observar o papel da Resolução de Problemas na tomada de decisões, onde eles puderam traçar uma estratégia em busca de uma solução. Além disso, as interações coletivas dos alunos se mostraram importante, visto que as discussões eram necessárias para traçar um caminho a ser seguido. Dessa forma, se mostrou importante o diálogo e as ideias matemáticas que foram surgindo durante a resolução dos problemas.



Os recursos didáticos tiveram um papel importante na resolução dos problemas, pois através deles tiveram estratégias diferentes para chegar à um resultado. Por fim, se mostrou importante a sistematização dos conceitos de área e perímetro, formalizando as ideias que estavam sendo abordadas a partir dos diversos caminhos traçados e resultados atingidos pelos grupos.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análise.** In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. 1ªed. São Paulo: Editora Cortez, 2011, p. 41-74.
- ECHEVERRÍA, M. del P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: ArtMed, p. 13-42, 1998.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: Fundamentos e recursos básicos.** São Paulo: Educ/Moraes, 1988.
- ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.
- ONUCHIC, L. de la R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 20, n. 1, 2013. DOI: 10.5335/rep.2013.3509. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3509>. Acesso em: 24 jul. 2023.
- PEREIRA, A. L. et al. **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução.** São Paulo: IME-USP, 2002.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Tradução e adaptação: ARAÚJO, H. L. 2º reimpressão. Rio de Janeiro : interciência, 1995.
- PROENÇA, M. C. Resolução de Problemas: uma proposta de organização do ensino para a aprendizagem de conceitos matemáticos. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo-SP, v. 18, p. 1-14, 2021.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987.