

CAPÍTULO 6

O USO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/10/2024

Jenifer Laís de Lara

Leandro Blass

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Matemática no Brasil enfrenta desafios há décadas, especialmente em temas considerados mais abstratos, como as Medidas de Tendência Central (MTC). Esses conceitos — média, mediana e moda — são fundamentais tanto para o entendimento da Estatística quanto para a aplicação prática em diversas áreas do conhecimento. Contudo, muitos estudantes do Ensino Médio demonstram dificuldades em compreendê-los, seja pela abstração envolvida, seja pela falta de conexão com situações reais de suas vidas cotidianas.

Estudos apontam que o uso de metodologias tradicionais, como aulas expositivas e exercícios repetitivos, contribui para a falta de engajamento dos alunos, resultando em baixos índices de compreensão e motivação. A

metodologia de resolução de problemas, amplamente discutida por Polya (1978), surge como uma alternativa eficaz para promover a aprendizagem significativa, ao proporcionar situações desafiadoras que exigem raciocínio, reflexão e aplicação prática dos conteúdos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que a Educação Matemática deve desenvolver competências e habilidades voltadas para a resolução de problemas, estimulando os estudantes a interpretar, argumentar e aplicar conceitos matemáticos em situações cotidianas e no mundo do trabalho (BRASIL, 2018). O ensino das MTC, quando abordado por meio de situações-problema contextualizadas, pode oferecer aos alunos uma oportunidade valiosa de entender a relevância desses conceitos para a tomada de decisões informadas, tanto na vida acadêmica quanto em situações rotineiras.

O presente capítulo propõe investigar a eficácia da metodologia de resolução de problemas no ensino de

Medidas de Tendência Central para alunos do Ensino Médio. A abordagem investigativa permite que os estudantes experimentem e construam seus conhecimentos de maneira ativa, testando hipóteses, verificando resultados e conectando a teoria à prática. Nesse sentido, autores como Grando (2004) e Onuchic e Allevato (2004) ressaltam a importância de proporcionar um ambiente educacional em que o erro seja uma etapa natural do processo de aprendizagem, favorecendo a autonomia do aluno e a construção colaborativa do conhecimento.

Dessa forma, este estudo busca responder à seguinte questão: como a metodologia de resolução de problemas pode melhorar a compreensão das Medidas de Tendência Central nas aulas de Estatística para alunos do Ensino Médio? A expectativa é que, ao adotar uma abordagem prática e investigativa, os alunos se engajem mais no processo de aprendizagem, desenvolvendo não apenas a capacidade de calcular as MTC, mas também habilidades críticas e reflexivas essenciais para a aplicação desse conhecimento em contextos sociais mais amplos. Metodologicamente, a pesquisa é caracterizada como descritiva e exploratória (Gil, 2002, p. 41), pois “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Prima-se também por um tratamento qualitativo dos dados (Creswell, 2010).

REFERENCIAL TEÓRICO

A resolução de problemas como metodologia de ensino da Matemática é uma prática amplamente reconhecida e debatida por teóricos e educadores. George Polya, em seu clássico livro *How to Solve It* (1978), define a resolução de problemas como um processo que vai além da simples aplicação de fórmulas e algoritmos. Para Polya, a resolução de problemas envolve um conjunto de etapas cognitivas em que o aluno deve, primeiramente, compreender o problema, traçar um plano de ação, executá-lo e, finalmente, revisar as estratégias adotadas. Essa abordagem promove um aprendizado ativo, em que o aluno é instigado a refletir sobre o processo, estimulando o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e criatividade.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de metodologias que estimulem o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem. A BNCC estabelece que a Matemática deve ser ensinada com o objetivo de desenvolver competências e habilidades que capacitem os alunos a resolver problemas reais e contextualizados, favorecendo a formação de cidadãos críticos e autônomos (Brasil, 2018). Assim, a metodologia de resolução de problemas alinha-se diretamente às diretrizes da BNCC, ao proporcionar uma aprendizagem mais eficaz que se conecta com as necessidades e desafios do mundo contemporâneo.

Grando (2004) argumenta que os jogos e a resolução de problemas representam um meio de tornar o ensino da Matemática mais atrativo e comprehensível. Segundo a autora, quando os alunos são confrontados com problemas práticos, que exigem a aplicação de conceitos matemáticos, eles não apenas memorizam as operações necessárias, mas desenvolvem uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos envolvidos. Essa abordagem é particularmente eficiente no ensino de tópicos como as Medidas de Tendência Central (MTC), onde o cálculo de média, mediana e moda pode ser inicialmente percebido como uma tarefa mecânica, mas que, quando inserido em situações-problema contextualizadas, torna-se uma ferramenta para a análise e interpretação de dados.

Freudenthal (1973) complementa essa visão ao sugerir que a Matemática deve ser compreendida como uma atividade humana. Para o autor, ensinar Matemática deve envolver a exploração e descoberta, permitindo que os alunos construam seu próprio entendimento dos conceitos, em vez de simplesmente seguir procedimentos pré-determinados. Esse enfoque construtivista destaca o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem e reforça a ideia de que a resolução de problemas oferece um ambiente propício para que os estudantes experimentem, errem e aprimorem suas estratégias de solução.

A metodologia de resolução de problemas apresentada por Onuchic e Allevato (2004) sublinha a relevância de se criar um ambiente educacional que acolha o erro como uma etapa fundamental no processo de aprender. Para os autores, permitir que os alunos experimentem e errem sem receio é essencial para o desenvolvimento de suas capacidades críticas e cognitivas. Nessa perspectiva, o erro não deve ser visto como um fracasso, mas sim como uma oportunidade para reflexão e correção de rota, incentivando os estudantes a explorarem diferentes estratégias e soluções. Ao adotar essa abordagem, os professores conseguem criar uma atmosfera de aprendizado mais acolhedora e dinâmica, onde o aluno sente-se mais seguro para participar ativamente e aprender com seus próprios equívocos. No ensino das MTC, essa abordagem pode ser particularmente relevante, já que os alunos são incentivados a interpretar os dados com base nos cálculos de média, mediana e moda, aplicando esses conceitos a situações do dia a dia, como a análise de pesquisas e estatísticas.

Vygotsky (1998) oferece uma perspectiva valiosa ao enfatizar o papel crucial das interações sociais no aprendizado. De acordo com sua teoria sociocultural, o conhecimento se desenvolve de forma colaborativa, mediado por educadores e pela interação entre os alunos. A resolução de problemas, especialmente em atividades grupais, promove a cooperação entre os estudantes, permitindo a troca de estratégias, a discussão de alternativas e, consequentemente, uma compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados. A troca de conhecimentos entre pares enriquece o aprendizado e potencializa o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a reflexão crítica e a análise de múltiplas soluções para um mesmo problema.

Além disso, Polya (1978) enfatiza que a resolução de problemas requer uma atitude investigativa por parte do aluno, onde ele deve ser incentivado a explorar diferentes caminhos para chegar à solução. Esse processo de exploração ativa é crucial no desenvolvimento da autonomia intelectual do estudante, que passa a ver a Matemática não como uma disciplina rígida, mas como um campo aberto à investigação e à descoberta.

Com base nessas teorias, pode-se afirmar que a metodologia de resolução de problemas oferece uma abordagem poderosa e eficiente para o ensino das Medidas de Tendência Central. Ao introduzir os conceitos de média, mediana e moda por meio de problemas práticos e contextualizados, os alunos são capazes de internalizar esses conceitos de maneira mais profunda e significativa, conectando a teoria à prática. Isso não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas, também, contribui para o desenvolvimento de competências essenciais, como a resolução de problemas, a análise crítica e a tomada de decisões.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA

A metodologia utilizada neste estudo baseou-se na abordagem de resolução de problemas, conforme proposta por Polya (1978), visando à aplicação prática dos conceitos de Medidas de Tendência Central (MTC) em um contexto real e investigativo. A pesquisa foi realizada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, composta por 30 alunos (identificados por A_1 e A_30), em uma escola pública. As atividades foram organizadas em três aulas, totalizando 115 minutos, com a aplicação de problemas contextualizados que exigiam o cálculo e a interpretação de média, mediana e moda.

Antes do início das atividades, foi aplicado um questionário diagnóstico para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre as MTC. Em seguida, foram apresentadas situações-problema que envolviam o uso dessas medidas em contextos reais, como a análise de dados de uma pesquisa sobre preferências de consumo. Os alunos foram divididos em duplas e trios para resolverem os problemas, discutirem suas soluções e, posteriormente, apresentarem suas conclusões à turma.

O plano de aula seguiu as quatro etapas clássicas da resolução de problemas de Polya (1978):

- 1. Compreensão do problema:** inicialmente, os alunos foram instruídos a ler e compreender a situação-problema apresentada, identificando os dados fornecidos e o que era solicitado.
- 2. Elaboração de um plano:** após a compreensão, os grupos discutiram possíveis estratégias para resolver o problema, utilizando os conceitos de média, mediana e moda conforme necessário.
- 3. Execução do plano:** os alunos aplicaram as estratégias discutidas, realizaram os cálculos e analisaram os resultados.

4. Revisão e reflexão: após a resolução, foi conduzida uma discussão em grupo sobre as diferentes estratégias utilizadas e os resultados obtidos, comparando-os e avaliando a eficácia das abordagens adotadas.

Os estudantes foram separados em grupos: cada grupo de alunos recebeu uma questão contextualizada que deveria responder. Alguns grupos foram formados por trios, quatro pessoas ou duplas. O intuito foi que cada grupo respondesse uma questão e, após, discutesse como chegou na solução do problema sorteado para o grupo. Após o término do tempo, cada grupo apresentou suas respostas à turma, e os resultados foram discutidos coletivamente, destacando eventuais divergências e analisando as estratégias utilizadas para corrigir possíveis erros.

Essa atividade prática foi planejada para facilitar o entendimento dos conceitos de MTC, permitindo que os alunos visualizassem de forma concreta como esses cálculos são aplicados na análise de dados, ao mesmo tempo em que trabalhavam colaborativamente e desenvolviam habilidades de resolução de problemas.

Ao final da atividade de Resolução de Problemas, foi aplicado um questionário avaliativo, similar ao diagnóstico inicial, com o objetivo de medir a evolução da compreensão dos alunos sobre as MTC. Os resultados foram comparados com as respostas iniciais, buscando verificar a eficácia da metodologia e do jogo aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da metodologia de resolução de problemas no ensino de Medidas de Tendência Central (MTC) trouxe resultados significativos tanto em termos de aprendizagem dos conceitos quanto no engajamento dos alunos. Durante o processo, foi possível observar melhorias nas habilidades de cálculo e interpretação das MTC, além de um aumento na motivação dos alunos em resolver problemas práticos que envolviam média, mediana e moda. Antes do início das atividades, foi realizada uma pesquisa diagnóstica sobre a preferência dos alunos em relação a exercícios de fixação e resolução de problemas. As respostas dos alunos foram analisadas em seguida:

"Exercícios de fixação porque torna mais fácil compreender e ajuda para fazer a atividade (A_1)". "Fixação para aprender melhor (A_5)". "Exercícios de fixação para ter uma maior fixação dentro da matéria, podendo pegar uma versão mais elaborada (A_7)". "Resolução de problemas, pois ajuda no desenvolvimento da mente (A_2)". "Resolução de problemas ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico (A_3)". "Resolução de problemas, pois nos desafia e nos faz ter um melhor desempenho (A_8)". "Resolução de problemas para ver a aplicabilidade do conteúdo (A_4)".

Os alunos demonstraram preferência tanto por exercícios de fixação quanto pela resolução de problemas. Muitos apontaram que os exercícios de fixação facilitam a compreensão e ajudam na realização das atividades, proporcionando uma melhor retenção

da matéria e permitindo o contato com versões mais elaboradas dos conteúdos. Por outro lado, aqueles que preferem a resolução de problemas destacaram que essa abordagem contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e mental, desafiando-os a melhorar o desempenho e entender a aplicabilidade dos conceitos na vida cotidiana.

Durante as discussões em grupo, alunos que inicialmente tinham dificuldades em distinguir os conceitos passaram a fazer correlações mais precisas entre os dados e as medidas. Isso demonstra que a resolução de problemas proporcionou um contexto mais acessível para que os estudantes internalizassem a diferença entre as MTC e seus usos adequados, como também foi sugerido por Grando (2004).

Outro resultado significativo foi o nível de engajamento observado. Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos participaram ativamente das discussões em grupo, propondo diferentes abordagens para a solução dos problemas. Essa interação está alinhada com a teoria de Vygotsky (1998), que afirma que a aprendizagem é potencializada pela mediação social. Durante o jogo, os alunos colaboraram na resolução das tarefas, e as conversas entre os grupos refletiram um ambiente de aprendizagem cooperativa, onde a troca de ideias e estratégias favoreceu o desenvolvimento das competências matemáticas.

Num primeiro momento, os estudantes puderam ler o problema e discutir o melhor meio para a solução de tal. Um dos momentos de maior destaque foi a revisão e correção dos cálculos durante as discussões posteriores. Alunos que inicialmente cometiam erros de interpretação das questões, ao verem a apresentação dos resultados corretos de outros grupos, revisaram suas estratégias e ajustaram os cálculos, evidenciando o papel colaborativo na construção do conhecimento. Conforme argumenta Polya (1978), o processo de reflexão e revisão de estratégias é crucial para a aprendizagem ativa, permitindo que os alunos percebam onde erraram e quais abordagens poderiam ter sido mais eficazes.

Apesar dos resultados positivos, algumas dificuldades ainda foram observadas. Isso reflete a necessidade de uma abordagem pedagógica mais diversificada, que atenda às diferentes velocidades de aprendizado dos estudantes. O uso da metodologia de resolução de problemas, apesar de eficaz, precisa ser complementado por outras estratégias, como aulas expositivas e exercícios de fixação, para garantir que todos os alunos alcancem um nível adequado de compreensão. Dessa forma, excertos das respostas da pergunta aberta: “Descreva como foi a sua experiência em resolver as situações problemas para estudar Estatística”. Considerou as respostas originais com a escrita dos alunos.

“Bom, pois ajudou a tirar dúvidas e a revisar a matéria (A_2)”. “Bom para entender melhor o conteúdo (A_5)”. “Achei que leva nós a pensar mais para resolver (A_4)”. “Estou gostando de fazer as atividades em grupo (A_7)”. “É uma boa forma de compartilhar raciocínio e conhecimento, para assim aprender mais sobre matemática (A_8)”. “Me ajudou a fixar a matéria (A_6)”. “Eu acho muito interativo com os outros colegas e uma forma bem melhor de aprender (A_10)”.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que a metodologia de resolução de problemas proporcionou uma experiência de ensino rica e significativa, promovendo não apenas a compreensão dos conceitos de MTC, mas também o desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, reflexão crítica e autonomia. Os dados obtidos estão em consonância com a literatura, que destaca o papel das metodologias ativas no ensino da matemática como formas de engajar os alunos e facilitar o aprendizado de conteúdos complexos (Polya, 1978; Grando, 2004).

Os resultados também corroboram as ideias de Freudenthal (1973), que defendia que o ensino da Matemática deve ser baseado na resolução de problemas concretos e conectados à realidade dos alunos. A aplicação das MTC em situações reais proporcionou aos alunos um maior entendimento da utilidade prática desses conceitos, o que facilitou sua internalização e aplicação em outros contextos.

Contudo, o estudo também revelou a necessidade de estratégias complementares para lidar com as dificuldades remanescentes de alguns alunos. É importante que o professor, ao aplicar metodologias ativas como a resolução de problemas, também ofereça outras formas de suporte pedagógico, de modo que todos os alunos possam se beneficiar plenamente das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia de resolução de problemas no ensino de Medidas de Tendência Central (MTC) revelou-se uma estratégia eficaz tanto para o desenvolvimento das competências matemáticas quanto para o aumento do engajamento dos alunos. Ao longo do estudo, foi possível observar um avanço significativo na compreensão de conceitos como média, mediana e moda, evidenciado pelos resultados do questionário pós-atividade.

Além disso, a utilização de situações-problema contextualizadas e a integração de atividades lúdicas, como o Jogo das Estatísticas, proporcionaram aos alunos uma oportunidade de aplicar os conceitos teóricos de maneira prática e colaborativa. Isso favoreceu a troca de ideias, o raciocínio lógico e a revisão de estratégias, aspectos essenciais para a consolidação de um aprendizado significativo. A interação social entre os alunos, conforme defendido por Vygotsky (1998), foi um ponto-chave no sucesso dessa abordagem, uma vez que as discussões em grupo enriqueceram a construção do conhecimento. No entanto, o estudo também identificou alguns desafios. Esses resultados indicam a necessidade de complementar a metodologia de resolução de problemas com outras abordagens pedagógicas, como exercícios mais estruturados e revisões teóricas, para garantir que todos os alunos possam progredir em sua compreensão matemática.

Em termos gerais, a pesquisa confirma que metodologias ativas, quando bem aplicadas, podem transformar a experiência de aprendizagem, tornando-a mais dinâmica, significativa e voltada para a prática. No entanto, a implementação dessas estratégias deve

ser cuidadosa, adaptando-se ao perfil e às necessidades dos estudantes, a fim de garantir que todos alcancem os objetivos educacionais propostos.

Portanto, a continuidade no uso de metodologias como a resolução de problemas é recomendada, especialmente para tópicos que envolvem cálculos e interpretações mais complexas, como a estatística. A junção de métodos tradicionais e ativos pode proporcionar um ambiente de aprendizado mais completo e eficaz, preparando os alunos não apenas para resolver problemas matemáticos, mas também para enfrentar situações reais com uma mentalidade crítica e analítica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 23 nov. 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FREUDENTHAL, Hans. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

ONUCHIC, Lilian Mara; ALLEVATO, Norma Suely. **Resolução de problemas**: fundamentos e práticas. Campinas: Papirus, 2004.

POLYA, George. **How to solve it**: a new aspect of mathematical method. Princeton: Princeton University Press, 1978.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.