

QUAIS SÃO AS VANTAGENS E LIMITAÇÕES DO MÉTODO DE POLYA EM COMPARAÇÃO COM OUTRAS ESTRATÉGIAS USADAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA?

Arysa Gabrielle da Silva Santos

Discente

E-mail:caflo.2022114lmat17@aluno.ifpi.edu.br

Emanoella Magalhães da Silva

Discente

E-mail:caflo.2023114lmat0031@aluno.ifpi.edu.br

Laysa Vitoria dos Reis Pereira

Discente

E-mail:caflo.2023114lmat0039@aluno.ifpi.edu.br

Nilmar Almeida da Fonseca Filho

Professor Orientador

E-mail:nilmar.fonseca@ifpi.edu.br

RESUMO

A resolução de problemas é um pilar da Educação Matemática e o Método de Polya é uma de suas abordagens mais influentes, organizando o processo em quatro etapas lógicas. Contudo, a evolução das práticas pedagógicas introduziu diversas metodologias alternativas, como o Ensino por Investigação (GTERP) e a Modelagem Matemática. Este trabalho objetiva analisar, por meio de revisão bibliográfica, as vantagens e limitações do método de Polya em comparação com essas outras estratégias de resolução de problemas. A metodologia envolveu uma revisão integrativa em bases de dados como SciELO, Google Scholar e Portal de Periódicos CAPES, com foco em estudos publicados a partir de 2020. Os achados indicam que Polya se destaca como uma estratégia eficiente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da organização do pensamento em problemas bem definidos. Em contraste, a literatura aponta que a rigidez das etapas pode gerar uma aplicação mecânica, inibindo a criatividade e a contextualização, aspectos melhor explorados por abordagens como a Modelagem e o GTERP. Conclui-se que o método de Polya é uma heurística fundamental, mas seu maior potencial está na sua integração com outras metodologias que visam problemas não rotineiros e o pensamento computacional, visando uma aprendizagem mais completa.

Palavras-chave: polya; resolução de problemas; educação matemática; metodologia de ensino.

1 INTRODUÇÃO

A resolução de problemas ocupa um papel central no ensino da matemática e é considerada uma estratégia essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico, da autonomia intelectual e da aprendizagem significativa. Entre as abordagens mais conhecidas nesse campo, destaca-se o método de Polya (1945), que organiza o processo de resolução em quatro etapas: compreender o problema, traçar um plano, executar a estratégia e revisar a solução. O método é amplamente reconhecido por fornecer um guia estruturado e sistemático para enfrentar desafios matemáticos.

Entretanto, o cenário educacional contemporâneo exige que a Matemática seja ensinada de forma contextualizada, em sintonia com as novas técnicas da educação. Isso motivou o surgimento e a adaptação de metodologias que enfatizam a investigação e a aplicação do conhecimento em contextos reais, como a Modelagem Matemática e a abordagem Ensino-Aprendizagem-Avaliação (GTERP) proposta por Onuchic. Essa diversidade suscita a necessidade de compreender as potencialidades e restrições do método de Polya em relação a essas abordagens mais recentes.

Diante disso, compreender as potencialidades e restrições do método de Polya em relação a outras metodologias torna-se fundamental para subsidiar escolhas pedagógicas e orientar a formação docente, promovendo práticas mais eficientes em sala de aula. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo geral analisar, à luz da literatura científica, as vantagens e limitações do método de Polya quando comparado a outras estratégias de resolução de problemas utilizadas na educação matemática.

2 METODOLOGIA

Este estudo adota o delineamento de Revisão Bibliográfica Integrativa, que possibilita a síntese de múltiplos estudos para uma análise aprofundada. A pesquisa foi de cunho exploratório-qualitativo, sendo conduzida nas bases de dados eletrônicas SciELO, Google Scholar e Portal de Periódicos CAPES.

Os descritores utilizados na busca foram combinações dos termos: "Método de Polya", "Resolução de Problemas", "Modelagem Matemática", "Ensino por Investigação" e

"Limitações". O foco de inclusão foram artigos de periódicos, teses e dissertações publicados a partir de 2020 (e referências conceituais chave, como o GTERP, do final de 2019), nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, que apresentassem análise comparativa, intervenções ou crítica explícita ao método de Polya. Foram excluídos trabalhos sem rigor acadêmico ou que se limitassem à aplicação do método sem discussão teórica aprofundada.

A análise de dados ocorreu em duas fases principais. Na primeira, as publicações foram lidas e categorizadas conforme os objetivos específicos. Na segunda, os dados relevantes foram sintetizados em uma matriz comparativa, com foco na identificação das características de Polya versus as metodologias correlatas (GTERP, Modelagem), e a verificação das vantagens e limitações apontadas pela literatura mais recente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Resolução de Problemas (RP) é um pilar da Educação Matemática, essencial para o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia. A principal heurística nesse campo é o Método de Polya (1945), que propôs um guia de quatro etapas (compreender, planejar, executar e revisar). A principal vantagem de Polya reside no fornecimento de uma estrutura sistemática que auxilia o aluno na organização do pensamento e no processo de letramento matemático.

Contudo, a principal crítica da literatura atual é que Polya é frequentemente aplicado de forma rígida, sendo interpretado como um algoritmo em vez de um guia flexível, o que limita a contextualização e a criatividade.

Metodologias complementares ganharam relevância para suprir essas lacunas:

- Ensino por Investigação (GTERP): Enfatiza o diálogo, o trabalho em grupo e a avaliação, atuando no ensino através da RP e se diferenciando do foco individual de Polya.
- Modelagem Matemática (MM): Promove a contextualização social e a problematização de fenômenos reais, abordando a falta de conexão com o cotidiano frequentemente associada a Polya.

O debate atual, portanto, converge para a necessidade de integrar a organização lógica de Polya com a flexibilidade e o contexto das abordagens modernas, como o Pensamento Computacional, garantindo uma prática pedagógica completa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise integrativa da literatura científica selecionada revela um panorama claro sobre o papel do método de Polya na educação matemática contemporânea. Os achados foram categorizados em três eixos principais: as potencialidades consolidadas do método, suas limitações recorrentemente apontadas e a análise comparativa com as metodologias de Modelagem Matemática e o GTERP.

Primeiramente, as vantagens do método de Polya como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia do estudante são amplamente confirmadas. Estudos como os de Soares et al. (2025) e Oliveira e Fonseca (2020) apontam que a estrutura de Polya foi eficaz para auxiliar alunos do Ensino Fundamental e Médio a organizar o pensamento, diminuir a ansiedade perante problemas complexos e desenvolver uma abordagem mais sistemática. A heurística das quatro etapas (compreender, planejar, executar e revisar) funciona como um "andaime cognitivo" que oferece segurança ao estudante, permitindo-lhe focar na estratégia em vez de se sentir perdido. Silva (2022) destaca ainda que essa estrutura é perfeitamente adaptável a contextos de Pensamento Computacional, onde a decomposição de um problema em partes menores é fundamental.

Em contraponto, a principal limitação identificada na literatura não reside no método em si, mas em sua aplicação frequentemente mecanicista e descontextualizada. Costa (2020) e Marinho e Pereira (2023) criticam a tendência de alguns educadores em transformar as etapas de Polya em um algoritmo rígido, o que inibe a criatividade e a flexibilidade necessárias para resolver problemas não rotineiros. Segundo esses autores, quando aplicado de forma prescritiva, o método pode levar os alunos a uma busca por "passos corretos" em vez de uma investigação genuína da solução, esvaziando o potencial criativo da resolução de problemas.

A comparação com abordagens mais recentes evidencia essas lacunas. Enquanto Polya foca na estrutura cognitiva individual do resolvidor, o GTERP, conforme analisado por Marinho e Pereira (2023), enriquece o processo ao valorizar o trabalho em grupo, o diálogo e a avaliação contínua como componentes centrais do ensino-aprendizagem. A ênfase do GTERP no aspecto social e colaborativo da construção do conhecimento complementa o viés mais introspectivo de Polya. Similarmente, a Modelagem Matemática (MM), segundo

Almeida e Bastos (2024), aborda diretamente a falha de Polya em conectar a matemática com a realidade dos alunos. A MM parte de um problema real e socialmente relevante, promovendo uma investigação que naturalmente engaja e motiva, algo que problemas abstratos, mesmo quando resolvidos com o método de Polya, nem sempre conseguem alcançar.

Dessa forma, a discussão converge para a ideia de que o método de Polya não deve ser descartado, mas sim integrado. Ele se mantém como um poderoso arcabouço para a organização do raciocínio, mas sua eficácia é maximizada quando combinado com a contextualização da Modelagem Matemática e com as práticas colaborativas e avaliativas do GTERP, oferecendo uma formação matemática mais completa e alinhada às demandas do século XXI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura confirma a relevância do Método de Polya na Educação Matemática. Sua principal vantagem reside na estrutura heurística e clara, que desenvolve o raciocínio organizado, a autonomia e a capacidade de estabelecer estratégias no aluno. O método mantém sua eficácia, inclusive em contextos modernos como a mediação tecnológica e o Pensamento Computacional.

Entretanto, a análise comparativa aponta que a principal limitação de Polya reside na sua incompreensão pedagógica. Frequentemente aplicado como um algoritmo rígido, e não como um guia flexível, o método inibe a criatividade e a contextualização necessárias. Nesse contexto, metodologias alternativas apresentam vantagens específicas. A Modelagem Matemática (MM), por exemplo, destaca-se por abordar conteúdos via problematização de fenômenos reais e sociais, suprimindo a lacuna de Polya na conexão com a vivência do aluno e fomentando a motivação.

No confronto com o Ensino-Aprendizagem-Avaliação (GTERP), Polya concentra-se em estratégias individuais, enquanto o GTERP enfatiza a avaliação e o trabalho em grupo. Essa diferença complementa o método clássico com o aspecto social e colaborativo. A discussão converge para a necessidade de superar a aplicação mecanicista de Polya. Sua eficácia é maximizada quando o professor o utiliza como um arcabouço para organização,

integrando-o à flexibilidade e ao contexto prático oferecidos pela Modelagem e pelo Pensamento Computacional, especialmente na resolução de problemas não rotineiros.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Tony de. Aplicação do método de resolução de problemas de Polya em questões de aritmética da OBMEP. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2024.

COSTA, Felipe de Almeida. Ensino Matemática por meio da Modelagem Matemática. Educação Matemática Debate, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 110-128, 2020.

MARINHO, D. P. M.; PEREIRA, R. M. N. Resolução de Problemas: Concepções de Polya e a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, Fortaleza, v. 10, n. 30, p. 1-17, out. 2023.

OLIVEIRA, D. C. S.; FONSECA, R. V. A. da. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA COM A MEDIAÇÃO DA TECNOLOGIA: uma abordagem baseada no método de Pólya. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Método de Polya para resolução de problemas matemáticos: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. HOLOS, Natal, v. 35, n. 8, p. 110-125, 2019.

SOARES, E. M. do S.; POLONI, L.; MIOTTO, S. A. A Heurística de Polya para resolução de problemas e o ensino do Pensamento Computacional: um estudo com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, v. 11, p. e202, mar. 2025.

XAVIER, M. L.; BARBOSA, A. F. de O. O método de Polya e a Gamificação como estratégias na resolução de problemas. Diálogos e Saberes, n. 5(2), p. 47-64, jul./jun. 2020