

Disciplina

# INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA



A Teoria da Resolução de  
Problemas de Jorge Polya

Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros  
[www.osvaldosb.com](http://www.osvaldosb.com)

Aula 03

# Introdução

A teoria da resolução de problemas proposta por Jorge Polya é uma das mais influentes no campo da matemática e da educação.



# Introdução

Polya, matemático húngaro nascido em 1887, deixou um legado significativo sobre como os indivíduos podem enfrentar e resolver problemas, não apenas em matemática, mas também em diversas áreas do conhecimento.



# Introdução

Nesse livro, Polya apresenta um conjunto de estratégias e heurísticas que podem ser aplicadas na resolução de problemas, proporcionando uma abordagem sistemática que vai além do simples uso de fórmulas ou regras preestabelecidas.

# Introdução

A teoria de Polya baseia-se no entendimento de que a resolução de problemas é uma habilidade que pode ser ensinada, aprendida e aprimorada com a prática.

Nessa discussão vamos explorar os principais conceitos da teoria de Polya, suas etapas fundamentais e a aplicação de suas ideias no contexto educacional.

# 1. Contexto Histórico e Formação de Jorge Polya

Jorge Polya iniciou sua formação acadêmica em Budapeste, onde se formou em matemática.

Durante sua carreira, trabalhou em várias instituições, sendo um dos mais importantes membros do Departamento de Matemática da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos.

# 1. Contexto Histórico e Formação de Jorge Polya

Embora sua pesquisa tenha abordado tópicos como probabilidade, análise e topologia, seu trabalho sobre resolução de problemas foi o que mais impactou o campo educacional.



# 1. Contexto Histórico e Formação de Jorge Polya

A teoria de Polya sobre a resolução de problemas surge no contexto de uma época em que se começava a questionar a maneira como a matemática era ensinada.

# 1. Contexto Histórico e Formação de Jorge Polya

Polya se opôs à abordagem mecânica e repetitiva do ensino da matemática, que se limitava a ensinar fórmulas e procedimentos sem incentivar a compreensão profunda dos conceitos subjacentes.

# 1. Contexto Histórico e Formação de Jorge Polya

Ele acreditava que a resolução de problemas era uma habilidade universal que poderia ser cultivada e aprimorada por qualquer pessoa, desde que fossem adotadas abordagens adequadas.

## 2. A Estrutura da Teoria de Polya

A teoria de Polya é centrada em um processo de quatro etapas que ele denominou **\*estratégias heurísticas\***. Essas etapas, que foram apresentadas no livro **\*How to Solve It\***, são:

## 2. A Estrutura da Teoria de Polya

1. **\*\*Entender o problema\*\***
2. **\*\*Planejar a solução\*\***
3. **\*\*Executar o plano\*\***
4. **\*\*Verificar a solução\*\***

## 2. A Estrutura da Teoria de Polya

Cada uma dessas etapas é essencial para a resolução eficaz de um problema, e Polya fornece uma série de perguntas e dicas para orientar o solucionador em cada fase.

## 2.1. Entender o Problema

A primeira etapa, “entender o problema”, é talvez a mais importante.

Polya enfatiza que muitos problemas não são resolvidos simplesmente porque o solucionador não compreende completamente o que está sendo pedido.

## 2.1. Entender o Problema

Ele sugere que o primeiro passo deve ser a análise cuidadosa do problema, identificando o que se sabe, o que se quer encontrar e quais informações são necessárias para chegar à solução.



## 2.1. Entender o Problema

Perguntas como “O que é dado?”, “O que é desconhecido?” e “O que se pede?” são fundamentais neste estágio.

## 2.1. Entender o Problema

Polya também destaca que, muitas vezes, o problema pode parecer confuso ou complexo, mas que, ao focar nas informações essenciais, o solucionador pode encontrar pistas que o conduzirão à solução.

## 2.1. Entender o Problema

Ele aconselha que o estudante de problemas de matemática procure identificar padrões ou analogias com problemas semelhantes, o que facilita o entendimento do problema.

## 2.2. Planejar a Solução

Na segunda etapa, *\*planejar a solução\**, o objetivo é elaborar um caminho a seguir para resolver o problema. Aqui, Polya sugere que o solucionador pense em estratégias que poderiam ser aplicadas. Ele oferece algumas dicas sobre como planejar, como:

## 2.2. Planejar a Solução

- “Tente resolver um problema mais simples”

## 2.2. Planejar a Solução

- “Volte-se para um problema relacionado, mais simples”

## 2.2. Planejar a Solução

- “Use o raciocínio inverso”  
(tentando resolver o problema de trás para frente)

## 2.2. Planejar a Solução

- “Divida o problema em partes menores”



## 2.2. Planejar a Solução

- “Considere todos os dados e as condições fornecidas”

## 2.2. Planejar a Solução

Polya também observa que, ao planejar a solução, é importante considerar que nem todas as estratégias funcionarão em todos os casos, e que o solucionador deve estar aberto a ajustes e adaptações durante o processo.

## 2.3. Executar o Plano

A terceira etapa, \*executar o plano\*, envolve a aplicação das estratégias desenvolvidas na etapa anterior.

Polya sugere que, ao realizar o plano, o solucionador deve proceder com cuidado e atenção, evitando erros que poderiam comprometer a solução.

## 2.3. Executar o Plano

Durante essa fase, é comum que o solucionador enfrente obstáculos ou dificuldades imprevistas, mas é importante não desistir.

Polya encoraja os solucionadores a persistirem, reavaliando suas abordagens e ajustando seu raciocínio conforme necessário.

## 2.4. Verificar a Solução

A última etapa, “verificar a solução”, é crucial para garantir que a solução proposta realmente resolve o problema de forma correta e satisfatória.

## 2.4. Verificar a Solução

Polya sugere que o solucionador revise seu raciocínio e as etapas que seguiu, confirmando que todas as partes do problema foram atendidas.

## 2.4. Verificar a Solução

Além disso, ele recomenda que o solucionador busque outros métodos para verificar a solução, por exemplo, tentando aplicar a resposta encontrada em outro contexto ou fazendo uma checagem de consistência com os dados fornecidos no enunciado.

## 2.4. Verificar a Solução

A verificação da solução também pode envolver a reflexão sobre a solução encontrada:

“Há outras formas de resolver este problema?”

“Como a solução poderia ser aplicada a problemas semelhantes?”



## 2.4. Verificar a Solução

Essa reflexão ajuda a solidificar o entendimento e a aplicar a solução a novos contextos.

### 3. A Importância da Heurística na Resolução de Problemas

Polya não oferece uma fórmula mágica ou um conjunto de regras infalíveis para resolver todos os problemas. Em vez disso, ele enfatiza o uso de *\*heurísticas\**, ou seja, estratégias gerais e flexíveis que podem ser adaptadas a diferentes problemas.

### 3. A Importância da Heurística na Resolução de Problemas

Isso é fundamental, pois a matemática, assim como outras áreas do conhecimento, é cheia de situações complexas e variáveis que não podem ser resolvidas apenas por métodos automatizados ou fórmulas fixas.

### 3. A Importância da Heurística na Resolução de Problemas

A heurística permite que o solucionador se envolva criativamente com o problema, explorando diferentes abordagens e soluções possíveis.

### 3. A Importância da Heurística na Resolução de Problemas

Isso reflete a visão de Polya sobre a resolução de problemas como um processo dinâmico e interativo, no qual a experiência e o pensamento crítico desempenham um papel central.

## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

A teoria de Polya teve um impacto significativo no ensino de matemática, especialmente no que diz respeito à maneira como os professores devem incentivar os alunos a resolverem problemas de forma independente.

## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

Antes da abordagem de Polya, muitos alunos eram ensinados a seguir procedimentos rígidos e a memorizar fórmulas sem desenvolver habilidades de pensamento crítico ou raciocínio lógico.

## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

Polya, por outro lado, sugeriria que os professores incentivassem os alunos a explorar o problema de forma aberta e a utilizar as quatro etapas da resolução de problemas.



## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

Ele também defendia o uso de problemas desafiadores, que estimulam a criatividade dos alunos, em vez de problemas simples e mecânicos.

## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

Na prática, muitos professores adotaram as ideias de Polya como base para o ensino de estratégias heurísticas e pensamento crítico, promovendo uma educação mais envolvente e significativa.

## 4. Aplicações da Teoria de Polya na Educação

O ensino de resolução de problemas também foi expandido para outras disciplinas, além da matemática, com base nos princípios desenvolvidos por Polya.

## 5. Críticas e Limitações da Teoria de Polya

Embora a teoria de Polya tenha sido amplamente aceita e utilizada, também existem críticas e limitações.

## 5. Críticas e Limitações da Teoria de Polya

Alguns educadores argumentam que a aplicação de heurísticas pode ser difícil para alunos iniciantes ou para aqueles que não possuem uma base sólida de conhecimento.

## 5. Críticas e Limitações da Teoria de Polya

A falta de estruturas rígidas pode, em alguns casos, levar à confusão, especialmente se o aluno não souber por onde começar.

## 5. Críticas e Limitações da Teoria de Polya

Além disso, a teoria de Polya pressupõe que os solucionadores têm algum nível de familiaridade com o conteúdo do problema e que são capazes de aplicar estratégias heurísticas com sucesso.

## 5. Críticas e Limitações da Teoria de Polya

Isso pode não ser válido para todos os tipos de problemas ou para todos os alunos, exigindo adaptações no método.



# Conclusão

A teoria da resolução de problemas de Jorge Polya representa uma contribuição duradoura para a educação matemática e para o desenvolvimento do pensamento crítico.

# Conclusão

Ao propor um modelo baseado em etapas lógicas e heurísticas, Polya oferece uma abordagem que fomenta a autonomia e a reflexão, permitindo que os solucionadores enfrentem problemas complexos de maneira mais eficaz e criativa.

# Conclusão

Embora a teoria tenha suas limitações, ela continua sendo uma ferramenta valiosa para a educação, especialmente no contexto da aprendizagem ativa e da promoção do pensamento independente.

# Conclusão

O legado de Polya se reflete em sua influência contínua na formação de estratégias de ensino e na abordagem da resolução de problemas em várias disciplinas.