

# Pesquisa Operacional

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

# Unidade I: Introdução à Pesquisa Operacional

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

# OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Origens da pesquisa operacional (PO).
- Definição e importância da PO para empresas.
- Modelagem na PO.
- Reconhecer e identificar os enfoques gerenciais na PO.
- Identificar e compreender as fases da PO.

- Origens e definição da pesquisa operacional.
- O processo de tomada de decisão.
- Fases de um estudo de pesquisa operacional.

- Origens e Definições

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

## Pré - II Guerra Mundial.

- Desenvolvimento do radar (1934) por Robert Watson-Watt;
- Comitê de Estudos de Defesa Aérea Britânica (1938)
  - surgimento da expressão Pesquisa Operacional;

## II Guerra Mundial (1939-1945).

- Criação de grupos de cientistas para resolver problemas dos Aliados como:
  - Uso eficiente do radar;
  - Minimizar número de navios afundados pelos alemães;
  - Maximizar uso da frota de aeronaves;
  - Melhorar acurácia de bombardeios.

## II Guerra Mundial (1939-1945).

- Resolução de problemas logísticos, estratégicos e táticos dos Aliados.
- Uso do pensamento imaginativo para resolução de problemas.
- Desenvolvimento e aplicação de modelos matemáticos utilizando dados reais e concretos.



## II Guerra Mundial (1939-1945).

- Conseqüências:
  - Vitória nas batalhas aéreas na Grã-Bretanha;
  - Vitória da Batalha do Atlântico Norte (set/1939 a 05/1945) – Maior batalha do conflito, foram 3500 cargueiros e 175 navios de guerra aliados afundados e 783 submarinos alemães;
  - Vitória da Campanha Britânica do Pacífico.

## Pós - II Guerra Mundial (1945 - atualidade).

- Cientistas envolvidos em PO foram para as empresas;
- Indústrias precisavam se reerguer na economia do pós-guerra .
- Seu sucesso levou à aplicação em ambiente empresarial.

- Método simplex (George Dantzig, 1947).
- Programação linear.
- Programação dinâmica.
- Teoria das filas.
- Desenvolvimento computacional acelerado.

De acordo com Longaray, 2013 a Pesquisa Operacional pode ser entendida como:

- Método científico utilizado para tomada de decisões.
  - Modelos matemáticos;
  - Modelos estatísticos;
  - Algoritmos computacionais.
- Importante para avaliar situações complexas do cotidiano empresarial.

**Objetivo:** Melhorar e otimizar o comportamento empresarial.

- Dessa forma, a Pesquisa Operacional envolve a alocação dos fatores de produção, ou seja, utilizar da melhor forma possível os recursos disponíveis de uma determinada empresa (Longaray, 2013).
- Possibilidade de descrever um sistema organizado com o auxílio de modelos matemáticos (programa linear) e, por meio da experimentação com tal modelo, descobrir a melhor maneira de operar o sistema (Longaray, 2013).

- A **PO** requer uma abordagem em equipe. Com indivíduos treinados em:
  - Matemática e estatística;
  - Economia;
  - Administração de empresas;
  - Engenharia e física;
  - Ciências comportamentais;
  - Técnicas especiais de **PO**.

- Federação Internacional das Sociedades de Pesquisa Operacional (IFORS); - <http://ifors.org/web/>
- Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SBPO)  
– Fundada em 1969: <http://www.sobrapo.org.br>
- 48º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 27 a 30/09 de 2016.

Tabela 1 – Aplicações da Pesquisa Operacional

Empresa	Aplicação de PO	Ano	Economia Anual (US\$)
Texaco	Otimizar a mistura de componentes à gasolina para atender as exigências de qualidade e comercialização	1989	30 milhões
IBM	Integração de uma rede nacional de inventários para melhorar os serviços de suporte	1990	20 milhões
Samsung Eletronics	Desenvolvimento de métodos de redução de tempos de fabricação e níveis de estoque	2002	200 milhões a mais em receitas

Fonte: Adaptado de Hillier e Lieberman, 2006.



## Considerações finais

- A **PO** se desenvolveu na II Guerra Mundial (1939 – 1945).
- Aplicação nas empresas após a II Guerra Mundial (1945 – atualidade).
- Desenvolvimento de métodos matemáticos e computacionais.
- Utilizando modelos matemáticos e algoritmos computacionais, tem por objetivo auxiliar tomadas de decisões.

- Origens e Definições

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

- O Processo de Tomada de Decisão

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

- É o processo de identificar um problema ou uma oportunidade e selecionar uma linha de ação para resolvê-lo.

**Problema:** Estado atual é diferente do desejado.

**Oportunidade:** As circunstâncias oferecem a oportunidade de ultrapassar metas ou objetivos.

- Processo complexo que envolve fatores endógenos e exógenos à empresa (Costa, 2016).

**Alguns fatores:** Demanda, risco, incerteza, cultura organizacional, ambiente, custo, qualidade dos produtos e/ou serviços, entre outros.

- São três forma de classificar a tomada de decisões (Lachtermacher, 2007):
  - Nível hierárquico na empresa.
  - Tipo de informação disponível.
  - Número de decisores.

- Nível hierárquico na empresa:
  - Estratégico.
  - Gerencial.
  - Operacional.
- Tipo de informação disponível:
  - Estruturada.
  - Semi-estruturada.
  - Não-estruturada.

- Número de decisores:
  - Individual.
  - Grupo.

- Processo de modelagem na tomada de decisão

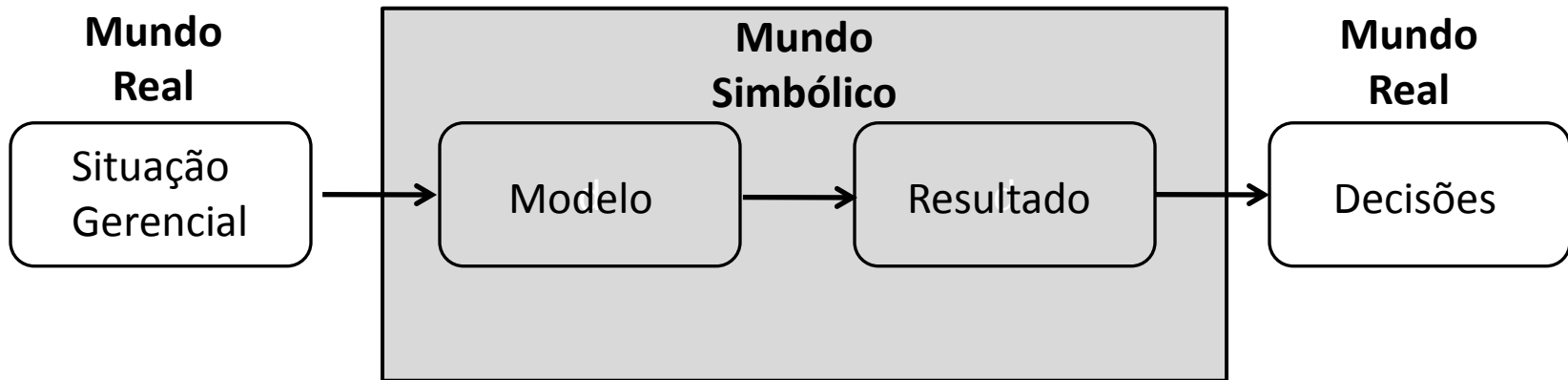


Figura 1 – Processo de tomada de decisão, Enfoque clássico. Fonte: Adaptado de Lachtermacher (2007).



- Processo de modelagem na tomada de decisão

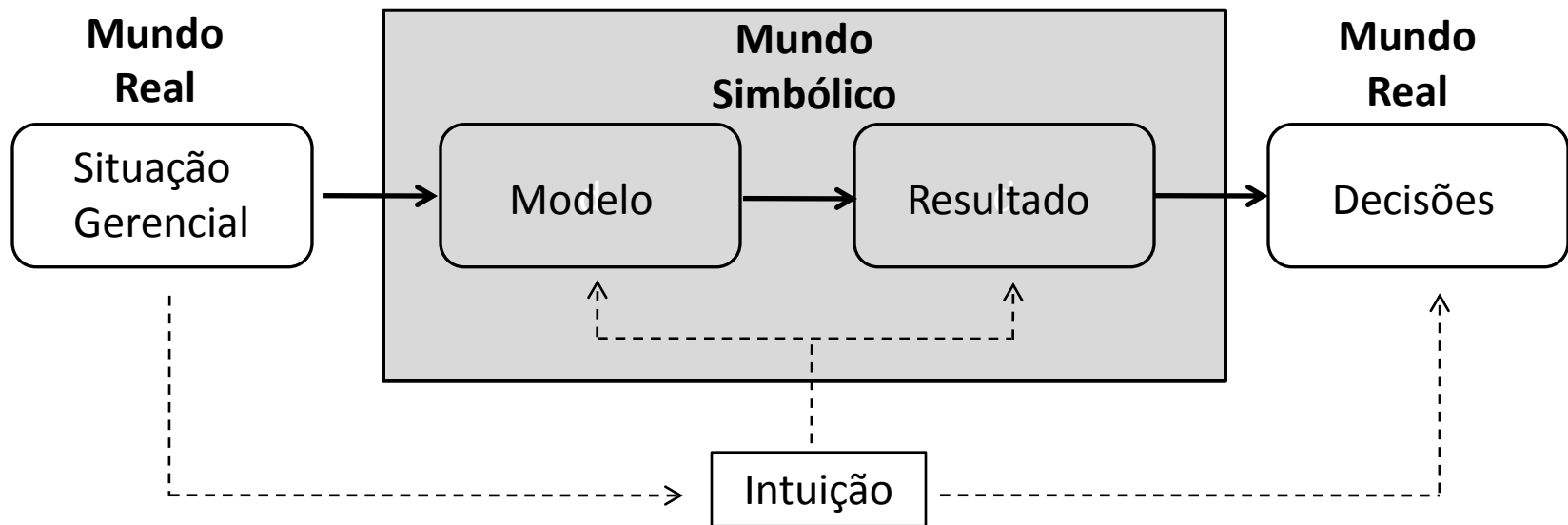


Figura 2 – Processo de tomada de decisão. Enfoque atual. Fonte: Adaptado de Lachtermacher (2007).

- Fases de estudo da PO
  - Formulação do problema.
  - Construção do modelo do sistema.
  - Cálculo da solução pelo modelo.
  - Teste do modelo e da solução.
  - Implantação e acompanhamento.

## Formulação do problema

- Descrição clara do problema com definição dos objetivos a alcançar.
- Identificar possíveis caminhos para alcançar os objetivos desejados.
- Levantamento de limitações técnicas.
- Obtenção de dados e informações sobre o problema.

## Construção do modelo do sistema

- Formado por um conjunto de equações e inequações.
  - Função objetivo, mede a eficiência do sistema.
  - Equações de restrição do sistema.
- As Variáveis que compõe as equações são:
  - De decisão (controladas): como quantidade a ser produzida.
  - Não controladas: como demanda.

## Cálculo da solução do modelo

- Resolve-se o modelo utilizando alguma técnica de otimização como o Método Simplex.
- Obtenção do ponto ótimo do problema.
- Verificar se esta solução é factível.

## Teste do modelo e da solução

- Aplicação de dados empíricos do sistema.
- Utilização de dados históricos para comparar a resposta do modelo com o que de fato ocorreu.
- Se o modelo for ineficiente, pode sofrer reformulação ou ser substituído por um novo modelo.
- Se o modelo for eficiente, será adotado.

## Implantação e acompanhamento

- Análise do comportamento do sistema com a solução adotada.
- Treinamento de todos os usuários.
- Verificação contínua da validade das suposições do modelo.

## Considerações finais

- A **PO** é um instrumento de tomada de decisão que busca a otimização de recursos.
- A tomada de decisões é um processo complexo que envolve fatores endógenos (controláveis) e exógenos (não-controláveis).
- As fases da **PO** se resumem em definir o problema, criar o modelo, resolver o modelo, validar e implementar o modelo.



- O Processo de Tomada de Decisão

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro

# Unidade I: Introdução à Pesquisa Operacional

Prof. Me. Fernando Pereira Calderaro