



UNIVERSIDADE PAULISTA

# **Ciência da Computação e Sistemas de Informação**

## **PESQUISA OPERACIONAL (PO)**

### **INTRODUÇÃO**

**Prof. Arthur**

**[arthur.battaglia@docente.unip.br](mailto:arthur.battaglia@docente.unip.br)**

**2021/2**

# DEFINIÇÃO

A Pesquisa Operacional (PO) é uma ferramenta analítica (matemática) de apoio à tomada de decisões sobre como conduzir e coordenar operações em uma organização.



Figura: <https://www.insperity.com/blog/business-decision-making/>

# DEFINIÇÃO

Sua aplicação é ampla e pode abranger áreas tais como:

- Indústria
- Comércio
- Agropecuária
- Transportes
- Telecomunicações
- Finanças
- Serviços públicos
- Operações militares
- Etc.



Figura: <https://www.openriskmanagement.com/nace-economic-activity-pictograms/>

# DEFINIÇÃO

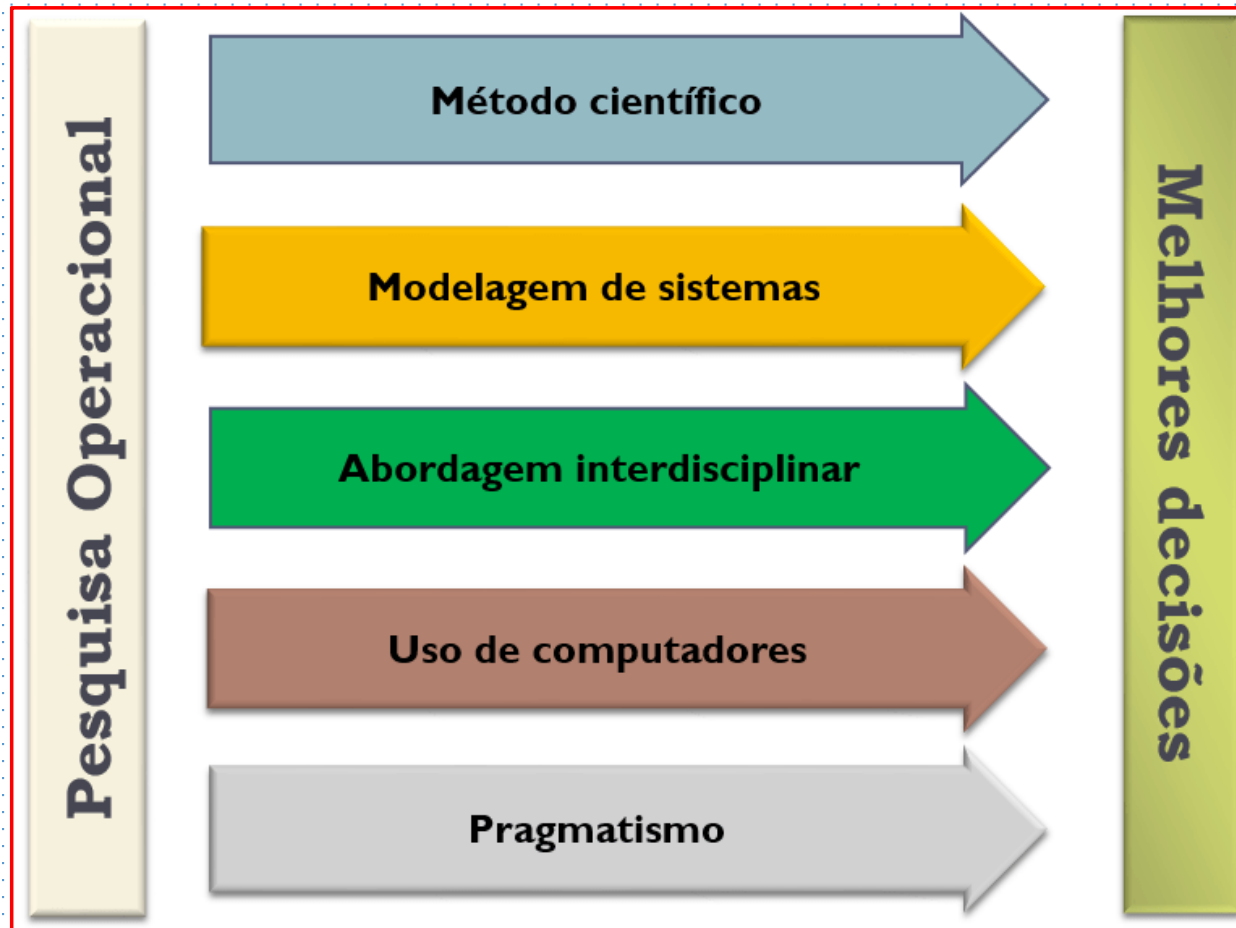


Figura: <https://www.sobrapo.org.br/o-que-e-pesquisa-operacional>

# DEFINIÇÃO

A PO, enquanto ferramenta, processa dados para atingir determinado objetivo. Por exemplo, maximizar ou minimizar funções operacionais.

Um passo importante para um resultado satisfatório é montar as equações representativas das restrições reais (não teóricas): restrições de distância, de tempo, de insumos, de mão de obra, etc.



Figura:

[https://thefactfactor.com/facts/management/operation\\_research/operations-research/586/](https://thefactfactor.com/facts/management/operation_research/operations-research/586/)

# DEFINIÇÃO

A PO procura obter a melhor solução para um problema do ponto de vista matemático. Pode ocorrer que determinado parâmetro de um problema não possa ser representado através de uma equação como, por exemplo, uma variável comportamental.

Nesse caso cabe ao gestor analisar o resultado apresentado pela PO e pelos fatores não qualitativos para sua tomada de decisão.



Figura:

<https://www.shutterstock.com/pt/search/operations+research>

# MODELOS MATEMÁTICOS

O modelo matemático é composto por um conjunto de equações que representam as restrições quantitativas em determinada situação operacional real, ou seja:

*A PO destina-se a apontar soluções para problemas gerenciais.*

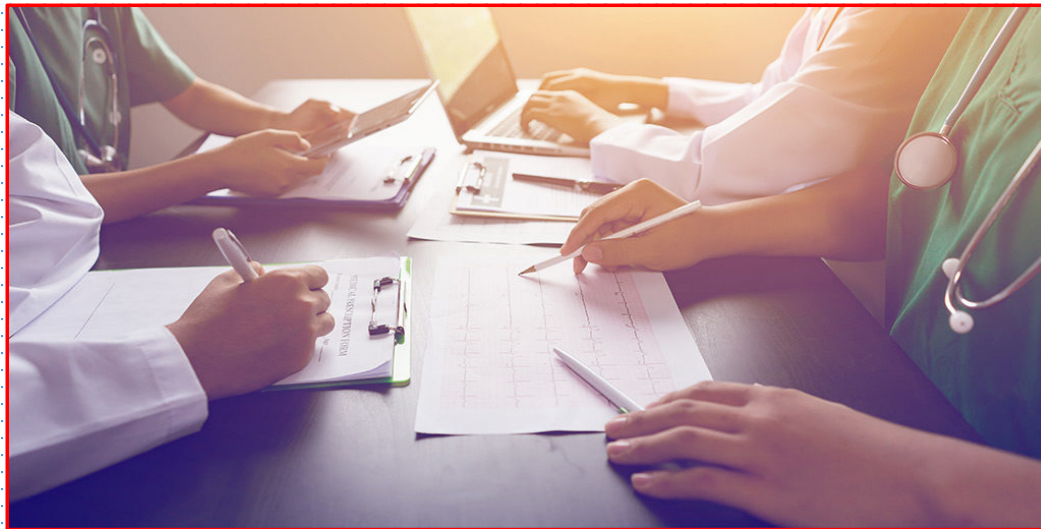


Figura: <https://nearterm.com/current-issues-in-healthcare-administration-and-management/>

# MODELOS MATEMÁTICOS

Quando nos deparamos com uma situação-problema muitas perguntas devem ser respondidas, tais como:

- *Que parte da organização é afetada pelo problema?*
- *O problema envolve as operações atuais ou há alguma previsão de operações futuras?*
- *Quais são as hipóteses que devem ser feitas?*
- *Quais são as restrições a possíveis soluções?*
- *Quais são os objetivos a se alcançar?*



# MODELOS MATEMÁTICOS

As respostas a essas perguntas (informações), muitas vezes genéricas, devem ser transformadas em um problema estruturado.

Nesse processo, a medida em que se estrutura o problema podem surgir lacunas de respostas, o que faz com que seja necessário coletar novas respostas para refinar as informações e, conseqüentemente, o modelo em construção.

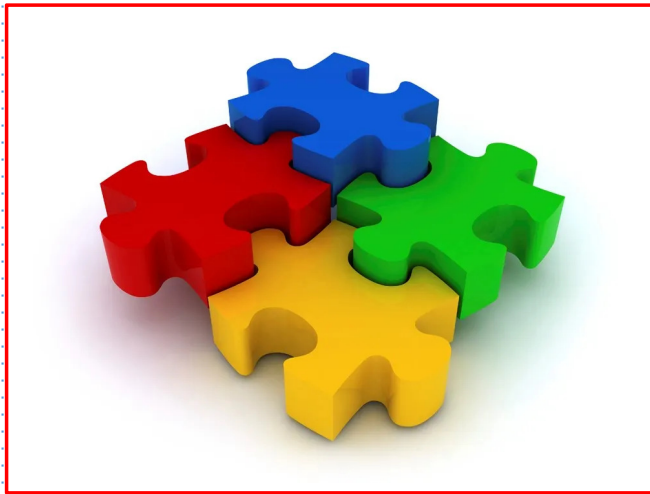


Figura: <https://wheregeospatial.com/gis-a-vehicle-for-structuring-problems-finding-answers-and-for-expressing-solutions/>

# MODELOS MATEMÁTICOS

A PO utiliza-se da Programação Linear, através de modelos matemáticos onde as relações entre as variáveis (tempo, mão de obra, quantidade em estoque, etc.) são representadas através de equações e inequações matemáticas.

## Observação:

Inequação é uma sentença matemática que é o oposto da equação. Por isso, ela possui uma incógnita e representa uma desigualdade. No lugar do “=”, utiliza-se os símbolos:  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$  e  $\leq$ . Sua solução é um conjunto numérico que pode ser representado num gráfico, na reta real ou no conjunto solução.

Figura: <https://www.youtube.com/watch?v=usz0ocDiRUs>

Resolução de inequações:

a)  $7x - 9 < 2x + 16$

b)  $12x - 4x - 5 \leq 9x + 2$

c)  $2x + 5 < -3x + 40$

# MODELOS MATEMÁTICOS

**Para se alcançar uma solução existem grupos de variáveis:**

- **Aquelas controladas pela equipe do projeto.**
- **Aquelas cujo valor deve ser determinado quando da solução (variáveis de decisão). O valor dessas variáveis é derivado da manipulação do modelo matemático.**
- **Aquelas não controladas, as quais são definidas pela estrutura do problema, como as restrições e/ou características das organizações.**

# MODELOS MATEMÁTICOS

E se existirem fatores importantes para o processo de decisão mas que são difíceis para quantificar?

Nesse caso, se algum fator é importante para o processo de tomada de decisão, ele não pode ser excluído do estudo de soluções possíveis e, portanto, esse fator deve ser seu impacto estimado.

ESTIMATING DISTANCE REMAINING



*$\approx 10$  gallons times  
25 miles per gallon*

Figura:  
<https://study.com/academy/lesson/solving-mathematical-problems-using-estimation.html>

# MODELOS MATEMÁTICOS

**A implementação de uma solução matemática pode implicar em alguns problemas técnicos. É claro que esses problemas podem ser minimizados se o modelo for aprimorado.**

**Mas podem ocorrer problemas ligados à natureza humana como, por exemplo, a insatisfação/resistência à mudança. A perturbação ao processo de mudança poderá ser minimizada na medida em que for implementada da forma mais suave e gradual possível, o que deve ser considerado no estudo para a mudança, inclusive envolvendo as pessoas no planejamento da mudança.**

# **Ciência da Computação e Sistemas de Informação**

## **PESQUISA OPERACIONAL (PO)**

### **INTRODUÇÃO**

**Prof. Arthur**

**arthur.battaglia@docente.unip.br**

**2021/2**