

# INTRODUÇÃO A DISCIPLINA

## DCE770 - Heurísticas e Metaheurísticas

Atualizado em: 27 de setembro de 2022

Iago Carvalho

Departamento de Ciência da Computação



Pesquisa Operacional é um termo muito amplo

Ele se refere a uma grande quantidade de áreas de trabalho e pesquisa

- Programação matemática
- Simulação de produção
- Otimização de sistemas
- Apoio a tomada de decisão
- Teoria de jogos
- ...

## Segunda Guerra Mundial



# ORIGENS DA PO

## Segunda Guerra Mundial



## Segunda Guerra Mundial



# PO NA SEGUNDA GUERRA

Durante a guerra, PO foi utilizada por cientistas e matemáticos dos EUA e da Grã-Bretanha para

- Alocar recursos de forma eficiente
- Planejar movimentação de aviões e embarcações
- ...

Como resultado, os Aliados venceram a Batalha do Atlântico Norte e tiveram grande avanço na Campanha Britânica no Pacífico

# PO NO PÓS-GUERRA

Organização	Aplicação	Resultados
Petrobrás	Planejamento de voos de helicópteros	18% menos pousos e decolagens, 8% menos tempo de voo, economia anual de 20 milhões de dólares
Samsung	Planejamento de linha de produção; Monitoramento de estoque	Economia anual de 200 milhões de dólares, dentre salários e melhora na produção
Peugeot e Citroen	Sequenciamento da esteira de montagem de veículos	Economia anual de 130 milhões de dólares e aumento da produção de veículos
Protect & Gamble	Redesenho do sistema de produção e de distribuição de itens manufaturados	Economia anual de 200 milhões de dólares
Exército dos EUA	Planejamento logístico e tático da Guerra do Golfo	Não informado
AT&T	Projeto e operação de call centers	Economia anual de 750 milhões de dólares
Air New Zealand	Alocação de tripulação de voos	Economia anual de 6,7 milhões de dólares
Taco Bell	Gerir a escala de funcionários de seus restaurantes	Economia anual de 13 milhões de dólares

# EXEMPLO DE UMA APLICAÇÃO

FedEx - Serviço postal dos EUA

Todos os dias, eles entregam mais de 6,5 milhões de itens

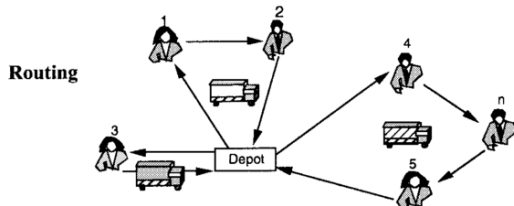
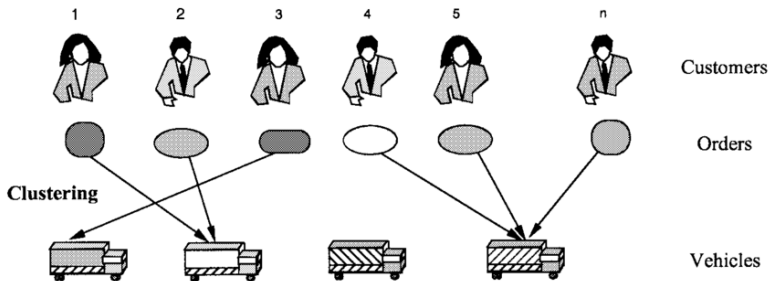
- 220 países diferentes
- Restrições de horário

Deve-se planejar

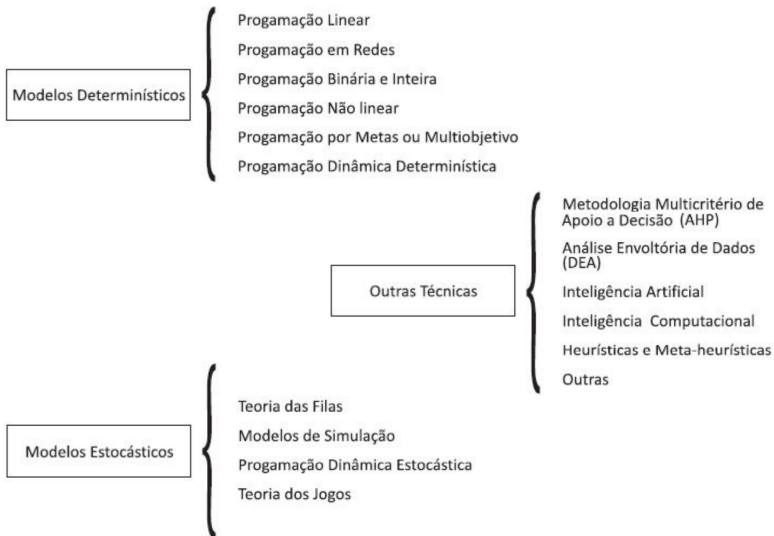
- Rotas de aviões e navios de transporte
- Otimização do carregamento de aviões e navios
- Planejamento da rota dos entregadores
  - A pé
  - Carros
  - Vans
  - Motos
- Alocação dos itens a serem entregues por cada entregador



# EXEMPLO DE UMA APLICAÇÃO



# FERRAMENTAS DE PO



Heurística é um procedimento mental simples que ajuda a encontrar respostas adequadas, embora várias vezes imperfeitas, para perguntas difíceis

É um processo cognitivo baseado em três aspectos

1. **Procura:** As decisões são tomadas dentre alternativas, e por esse motivo há uma necessidade de procura activa;
2. **Parar de procurar:** A procura por alternativas tem que terminar devido às capacidades limitantes da mente humana;
3. **Decisão:** Assim que as alternativas estiverem encontradas e a procura for cessada, um conjunto final de heurísticas são chamadas para que a decisão possa ser tomada

Algoritmos heurísticos são algoritmos de busca baseados no processo cognitivo descrito anteriormente

Utilizam os três aspectos (procura, parar de procurar e decisão) para encontrar boas respostas para problemas difíceis

- Problemas NP-Completo

São algoritmos rápidos e eficientes

- Entretanto, não garantem a solução ótima

Uma metaheurística é uma heurística para heurísticas

- É um *framework* utilizado para desenvolver heurísticas

Uma metaheurística serve como um *guia* para a construção de heurísticas

Existem diversas metaheurísticas, mas a maioria delas se baseia em

- Buscas locais
- Evolução de um conjunto de soluções

Aplicações tanto em problemas teóricos quanto em problemas práticos

- Problemas em grafos
- Variáveis discretas
- Variáveis contínuas
- Simulação
- Aprendizado de máquina
- Engenharia
- ...

Página da disciplina no Github [▶ Link](#)