



PROBLEMA DO FLUXO MÁXIMO

Alunos: Bruno Rafael Nascimento dos Santos e Marcus Vinicius Santos Furtuoso

Data: 28/09/2025

INTRODUÇÃO

- Grafos → modelagem de problemas reais
 - Redes de computadores
 - Sistemas de transporte
 - Logística
- Conceitos:
 - Vértices → entidades (cidades, computadores, pessoas)
 - Arestas → conexões/relacionamentos
- Utilidade: analisar transmissão, distribuição e compartilhamento em redes
- Problema estudado: Fluxo Máximo
 - Determina a maior quantidade de fluxo possível entre dois pontos da rede

PROBLEMA DO FLUXO MÁXIMO

- Objetivo: encontrar o maior fluxo possível
 - De um vértice fonte (s) até um sumidouro (t)
 - Em um grafo direcionado
- Cada aresta tem uma capacidade
 - Define o limite máximo de fluxo que pode passar

PROBLEMA DO FLUXO MÁXIMO

Condições do Fluxo:

- Restrição de capacidade $\rightarrow \text{fluxo} \leq \text{capacidade da aresta}$
- Conservação de fluxo \rightarrow para todos os vértices (exceto fonte e sumidouro):
 - Fluxo que entra = fluxo que sai
- Objetivo: encontrar o fluxo máximo respeitando as restrições

APLICAÇÕES DO PROBLEMA

- Transporte de mercadorias
 - Identificar gargalos
 - Definir rotas mais eficientes
 - Alocar recursos em pontos críticos
- Energia elétrica → otimizar envio na rede
- Água ou gás → modelar fluxo e otimizar distribuição

IDEIA DO ALGORITMO FORD-FULKERSON

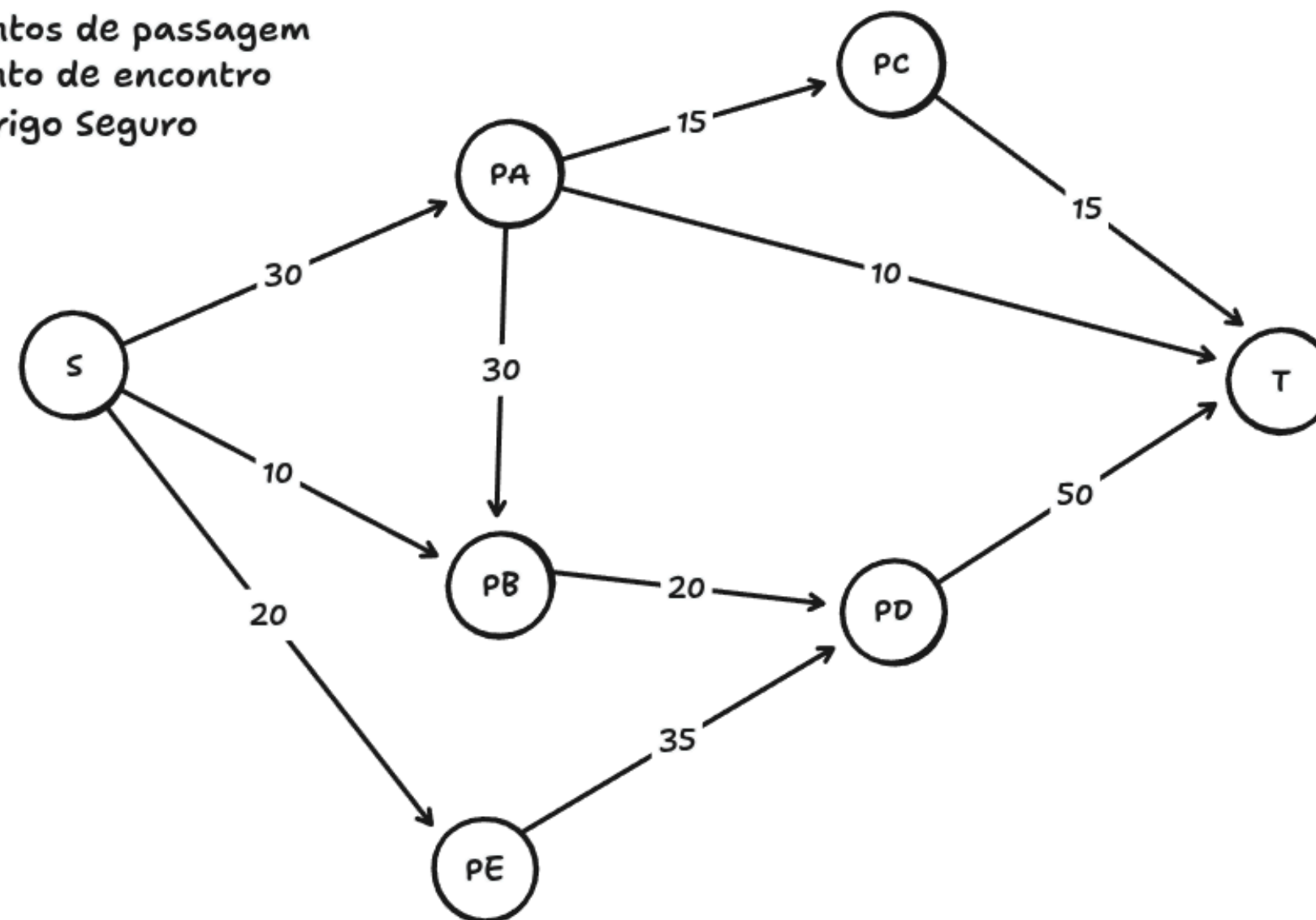
- Técnica para resolver problema de fluxo máximo
- Objetivo: calcular a maior vazão possível
 - De origem → destino
 - Usando ao máximo as capacidades das rotas

IDEIA DO ALGORITMO FORD-FULKERSON

- Inicializar: fluxo em toda a rede = 0
- Buscar Caminho: encontrar caminho aumentante ($S \rightarrow T$ com capacidade livre)
- Enviar Fluxo: usar o gargalo (menor capacidade do caminho)
- Repetir: até não haver caminho aumentante
- Fluxo Máximo: soma de todos os fluxos enviados

EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

P: Pontos de passagem
S: Ponto de encontro
T: Abrigo Seguro



REFERÊNCIAS

- EDMONDS, J.; KARP, R.M. Theoretical Improvements in Algorithmic Efficiency for Network Flow Problems, Journal of the Association for Computing Machinery, Vol. 19, No. 2, 1972.
- FORD, L. R.; FULKERSON, D. R. "Maximal flow through a network". Canadian Journal of Mathematics, Vol 8, 1956.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. "Fluxo máximo e corte mínimo em um grafo". Algoritmos para Grafos, USP. Disponível em: https://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos_para_grafos/aulas/maxflowmincut.html. Acesso em: 27 09 2025.
- RIBEIRO, Pedro. "Fluxo Máximo: Algoritmos para fluxo máximo – Ford-Fulkerson". Departamento de Ciência da Computação, FCUP. Slides 2021. Disponível em <https://www.dcc.fc.up.pt/~pribeiro/aulas/daa2021/slides/10_fluxo_30122020.pdf>. Acesso em: 20 09 2025.



OBRIGADO!