



# Fluxo Máximo

## Edmonds-Karp

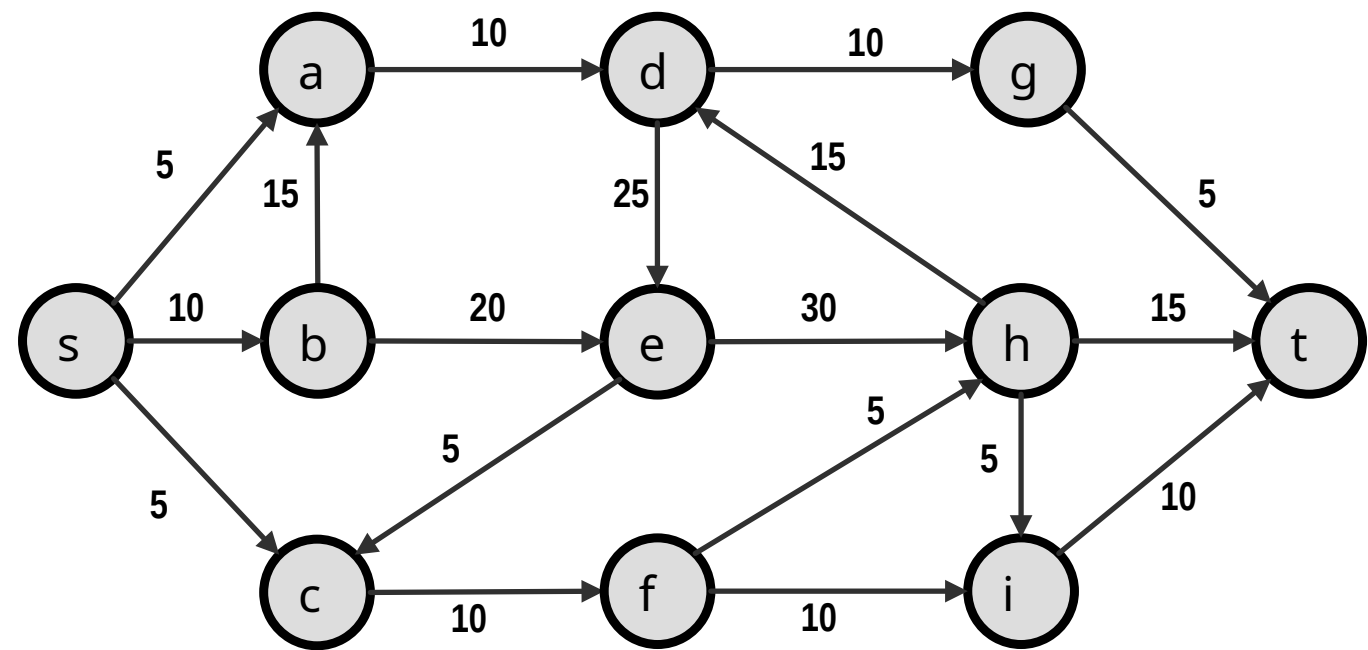
## Solução de Edmonds e Karp

Aumentar o fluxo no caminho mais curto de  $s$  a  $t$ .

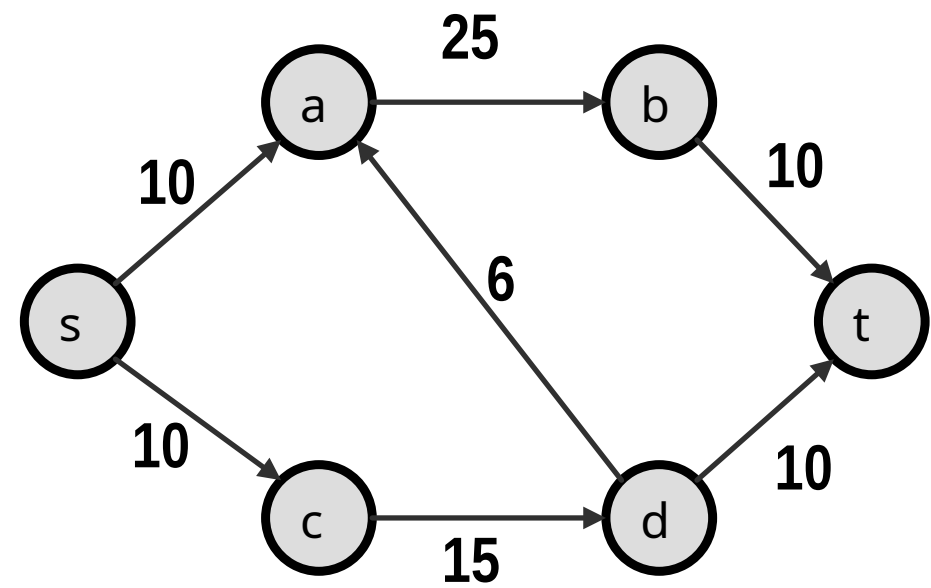
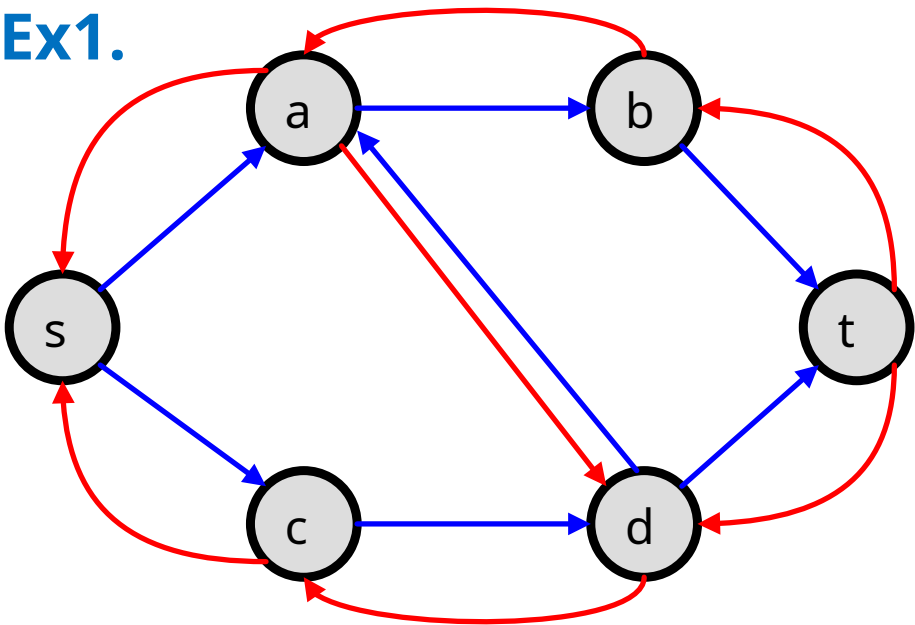
Um arco  $(x,y)$  é considerado utilizável se

- é direcionado de  $x$  para  $y$  e  $f(x,y) < \bar{u}(x,y)$
- é direcionado de  $y$  para  $x$  e  $\underline{u}(x,y) < f(x,y)$

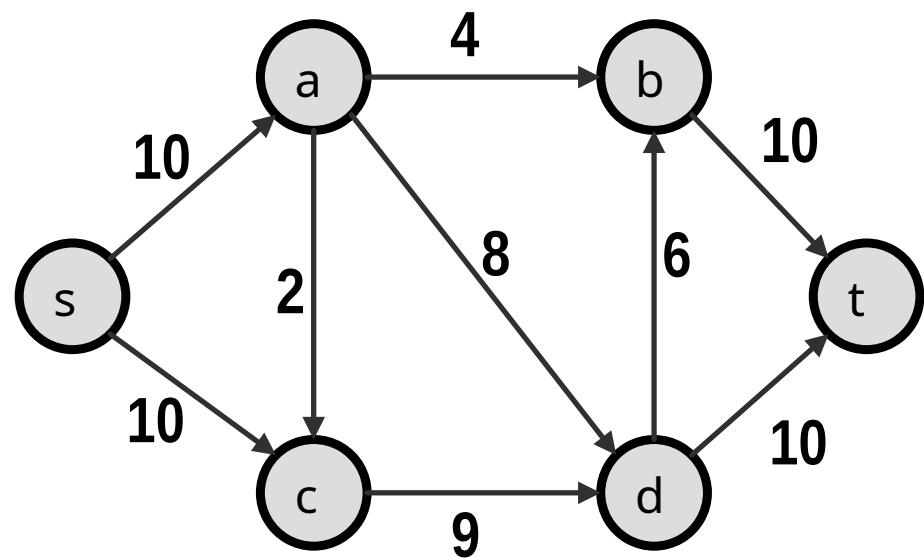
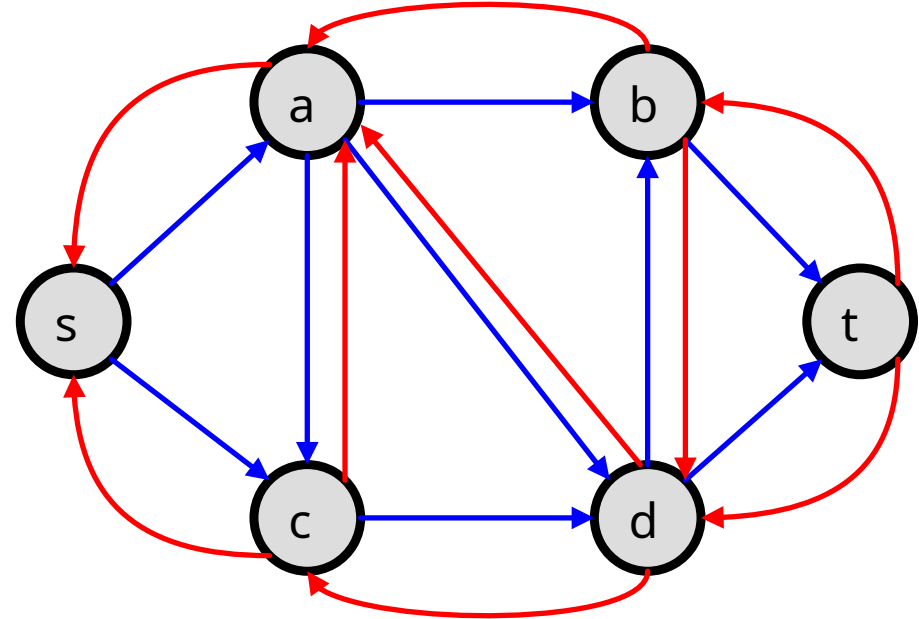
# Motivação



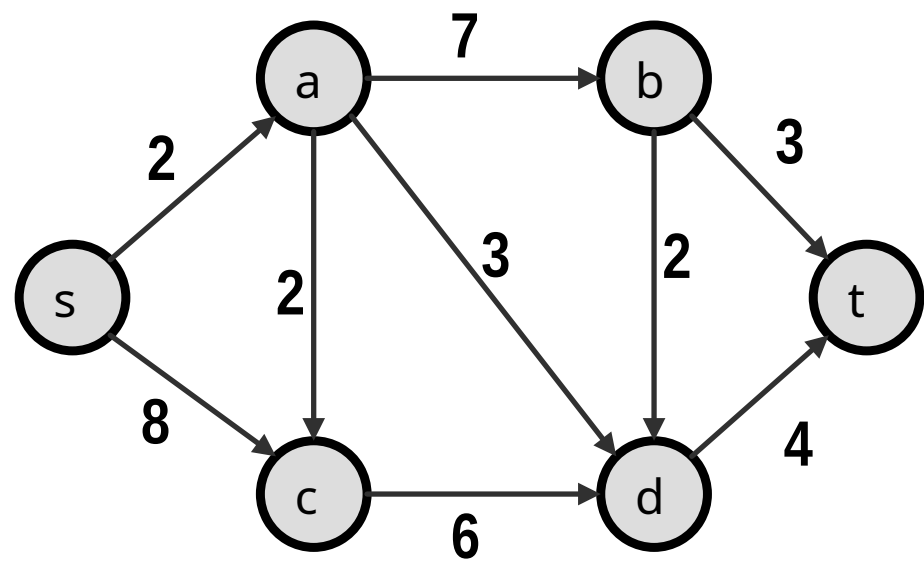
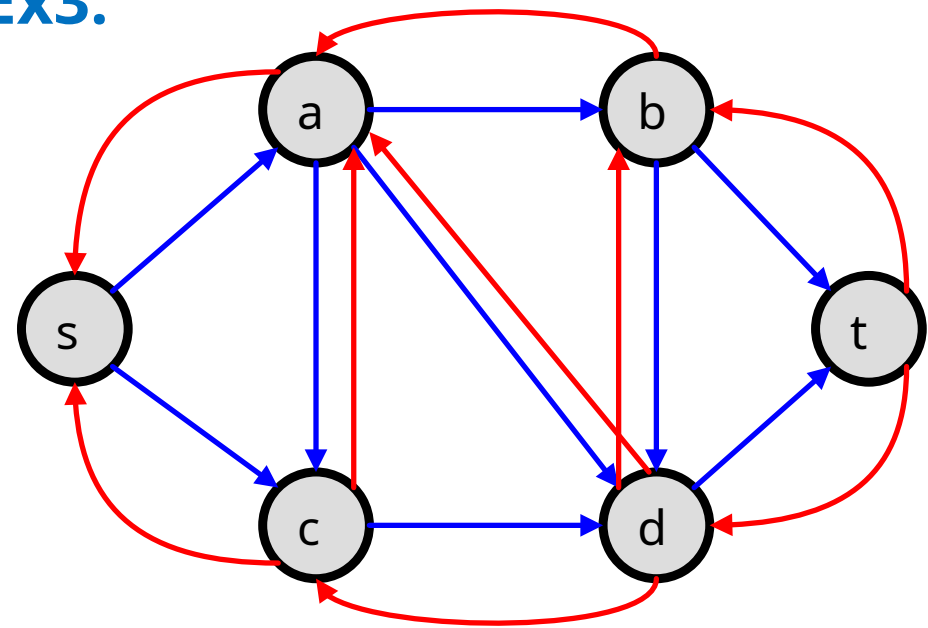
Ex1.



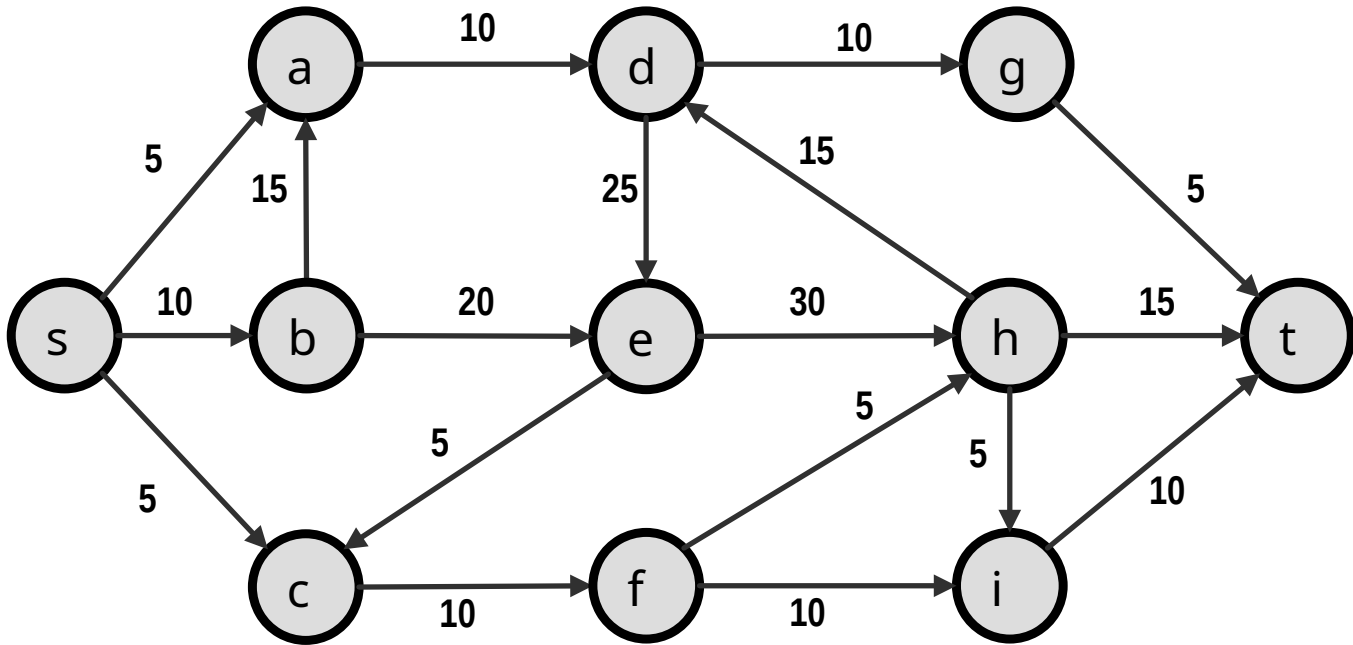
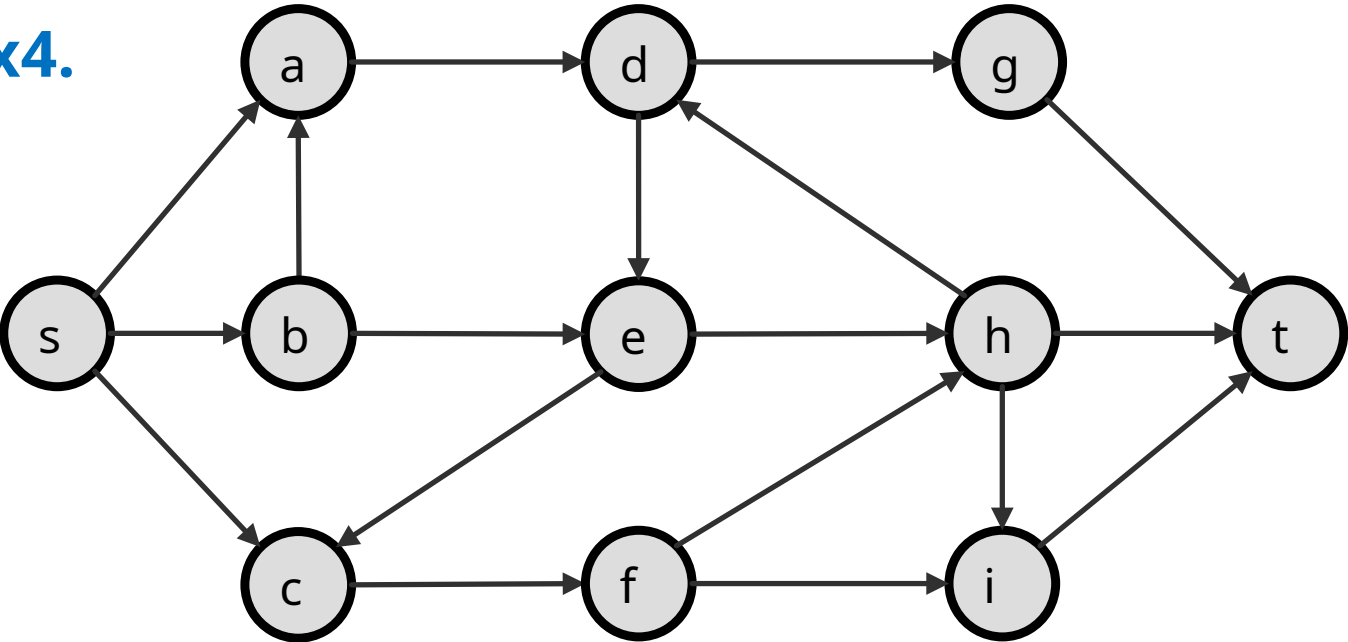
Ex2.



Ex3.



Ex4.



## Complexidade – Edmonds e Karp

Construção da rede em camadas

Cada arco é verificado, no máximo, 2 vezes  
(1 em cada direção):  $O(m)$

Busca do caminho de aumento de fluxo por uma BFS (busca em largura):  $O(m)$

Existem, no máximo,  $m$  caminhos de aumento de fluxo em redes com  $k$  arcos (cada fase) entre  $s$  e  $t$ ,  $k = 1, \dots, n-1$ .



## Complexidade – Edmonds e Karp

Cada aumento de fluxo requer, no máximo,  $O(m)$  passos.

Portanto, em cada fase, a complexidade é  $O(m^2)$ .

Existem, no máximo,  $n-1$  fases.

Portanto, o algoritmo é  $O(nm^2)$ .