



Estratégias de Busca

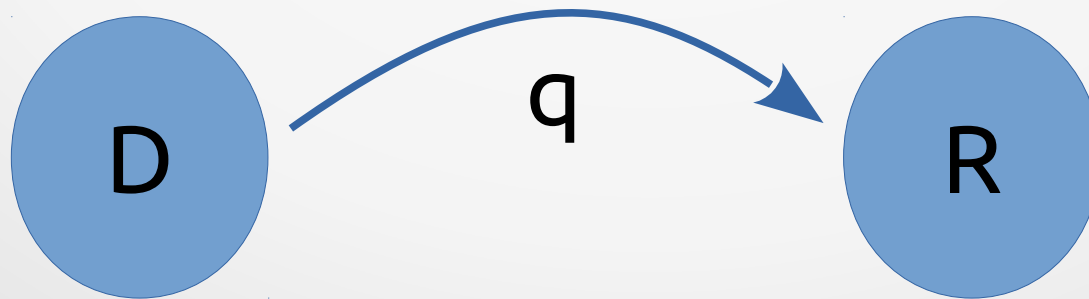
Prof. Roberto Ribeiro Rocha

Introdução

- Solução → busca que satisfaça um requisito
- Perguntas:
 - Quais são os dados?
 - Quais são as soluções possíveis?
 - O que caracteriza uma solução satisfatória?

Teoria dos problemas

- Um problema é um objeto composto de três partes:
 - conjunto não vazio de dados (D)
 - conjunto não vazio com os possíveis resultados (R)
 - condição que caracteriza uma solução satisfatória (q)
- Existe uma associação direta entre os dados e os resultados

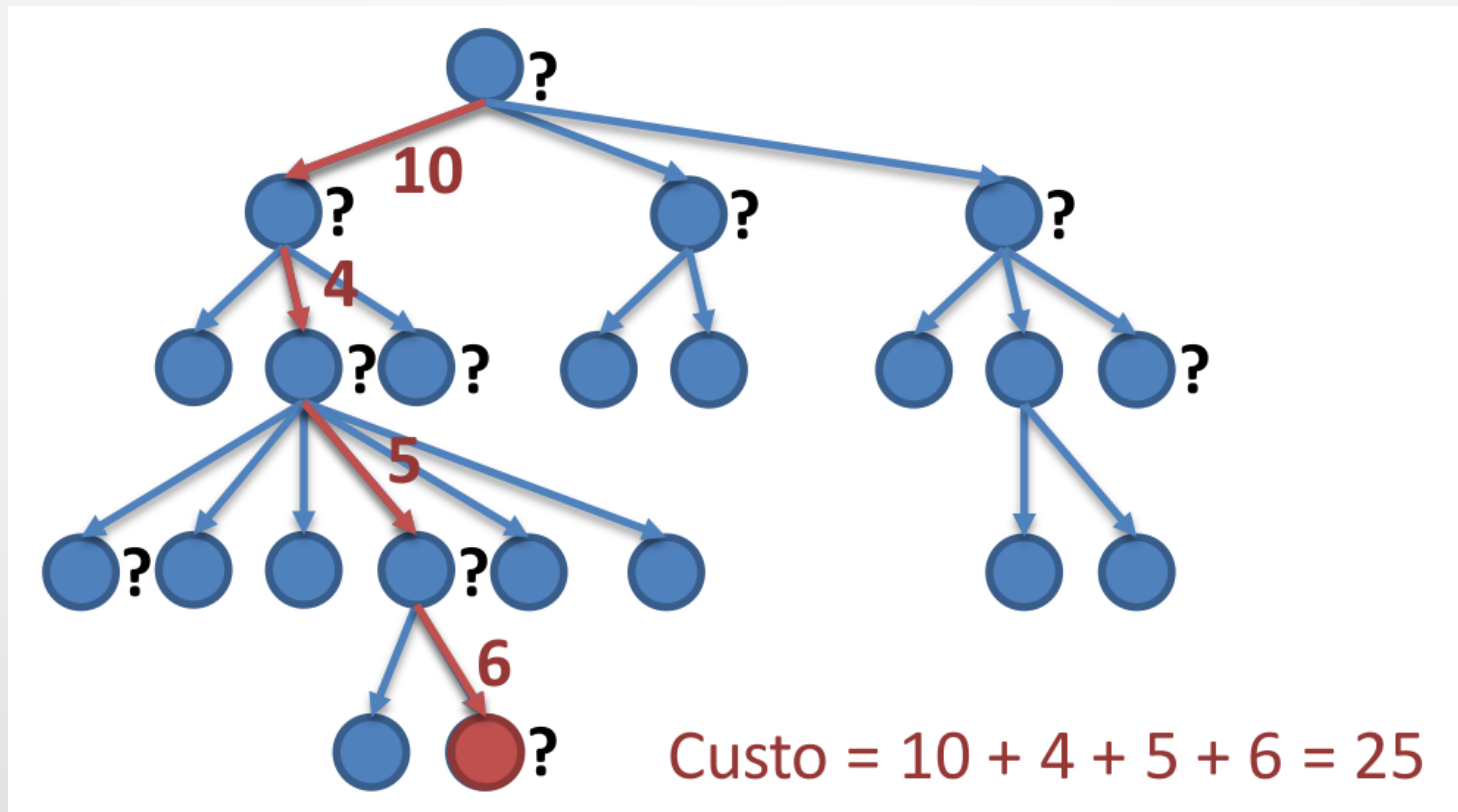


Exemplo – Diagnóstico médico

- Teria as seguintes informações:
 - o conjunto de dados disponíveis (D): sintomas, exames, etc.
 - o conjunto de doenças possíveis (R)
 - soluções satisfatórias: encontrar o par (dados, doença)
→ diagnóstico correto.
- **Importante:** a definição de um problema não guia na busca de uma solução.

Espaço de Estados

- É uma árvore (ou grafo) contendo todos os estados que podemos produzir a partir de um estado inicial.
- Exemplo genérico:



Componentes/elementos de Busca

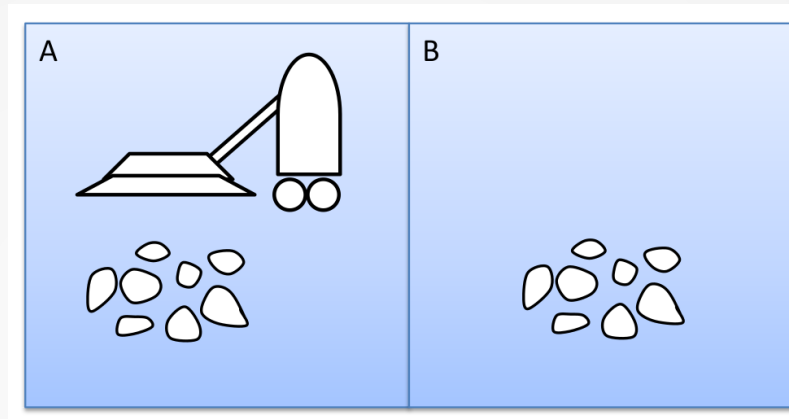
- **Estado Inicial:** situação inicial de um ambiente
- **Função Sucessor:** possíveis ações para o algoritmo executar.
 - define os possíveis estados que podem ser gerados a partir de um certo estado.
- **Teste de Objetivo:** determina se um dado estado é um estado objetivo.
- **Custo de Caminho:** é uma função que atribui um custo numérico a cada caminho.

Exemplos de problemas

- Didáticos:
 - Mundo do Aspirador de Pó
 - Quebra-cabeça de 8 peças
 - Quebra-cabeça das 8 rainhas
- Mundo real:
 - Problema de Exames médicos e de Diagnósticos médicos
 - Problema de Roteamento
 - Problema de Navegação de Robôs
 - Problema de Pesquisas na Internet

Miniproblemas - Aspirador de Pó

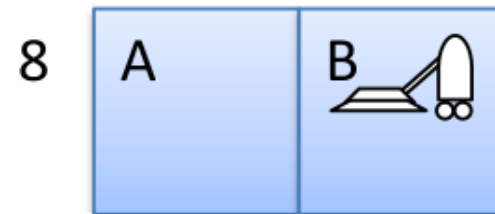
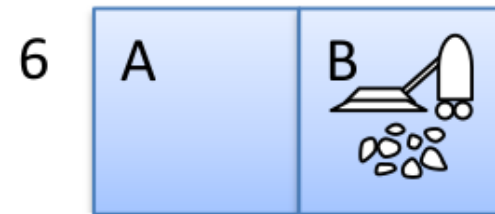
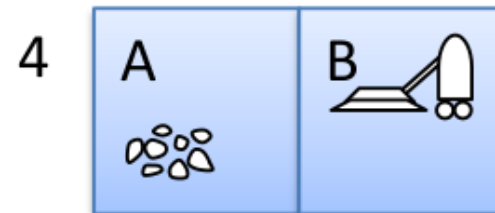
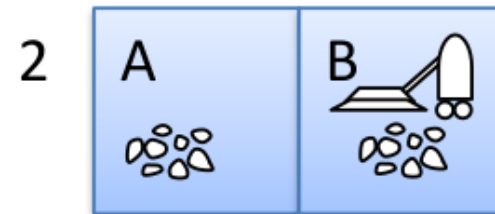
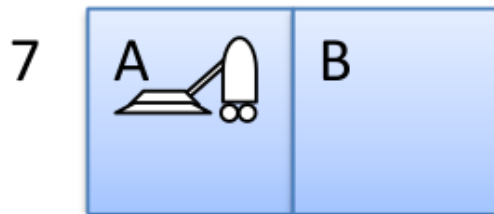
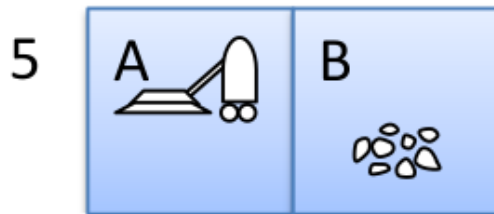
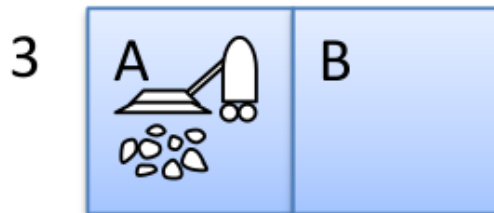
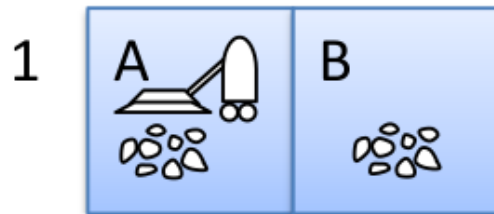
- Cenário:



- Estados – combinação de:
 - Ocupa uma entre duas posições
 - Cada posição pode conter sujeira ou não

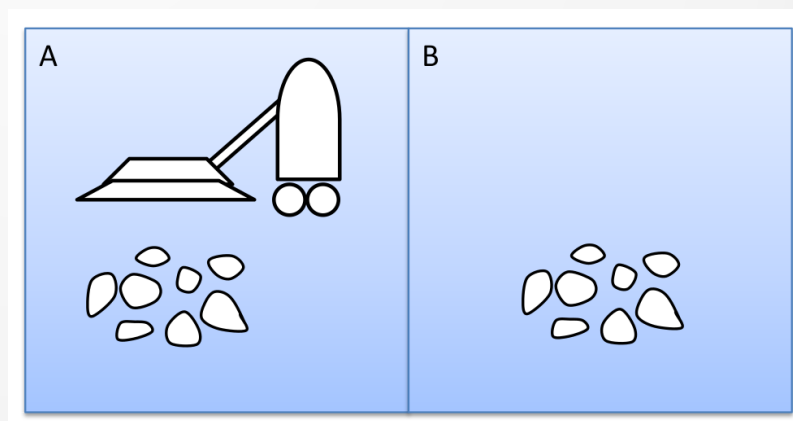
Miniproblemas - Aspirador de Pó

- Estados:



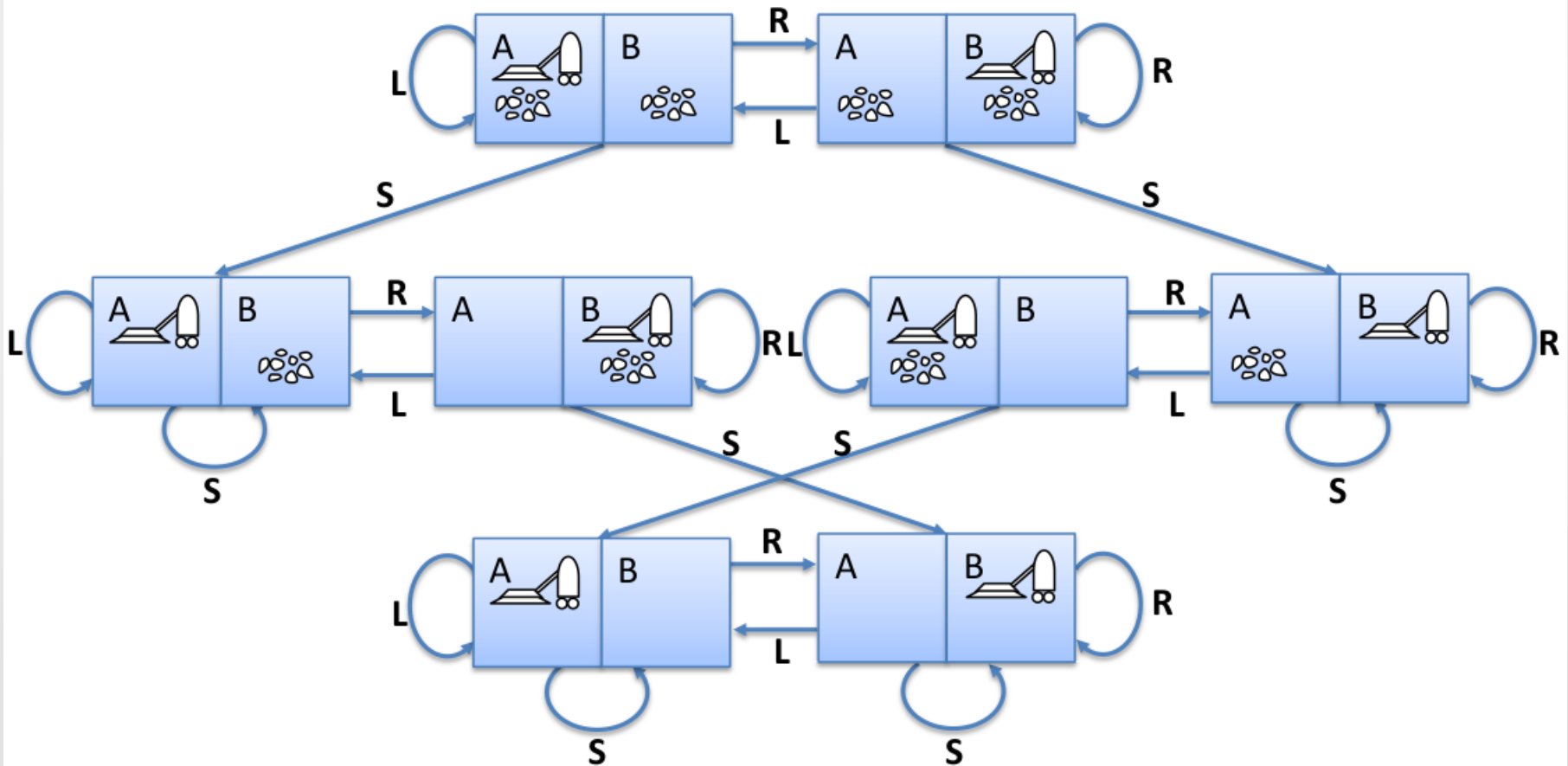
Miniproblemas - Aspirador de Pó

- **Estado inicial:** qualquer estado válido.
- **Função sucessor:** gera os estados válidos que resultam da tentativa de executar uma das três ações
 - Esquerda
 - Direita
 - Aspirar



Miniproblemas - Aspirador de Pó

- Espaço de estados (L: Esquerda, R: Direita, S:Aspirar)



Quebra-Cabeças de 8 peças

- **Estados:** especifica a posição das peças (números e espaço vazio).
- **Estado inicial:** qualquer estado válido.
- **Função sucessor:** gera os estados válidos a partir do deslocamento do espaço vazio
 - para a Esquerda, Direita, Acima ou para Abaixo.
 - considerar abstrações

Estado inicial

7	2	4
5		6
8	3	1

Estado objetivo

	1	2
3	4	5
6	7	8

Quebra-Cabeças de 8 peças - formulação

- **Espaço de estados:** possui um estado inicial e todos os estados que se pode obter (recursivamente) a partir dos estados gerados.
- ★ Número de estados possíveis:
 - Quebra-cabeças de 8 peças: $9!/2 = 181.440$
 - Com 15 peças (4 x 4) → +- 1,3 trilhão de estados
 - Com 24 peças (5 x 5) → +- 10^{25} estados.
 - Não se conhece algoritmo que resolva de forma ótima em tempo viável.

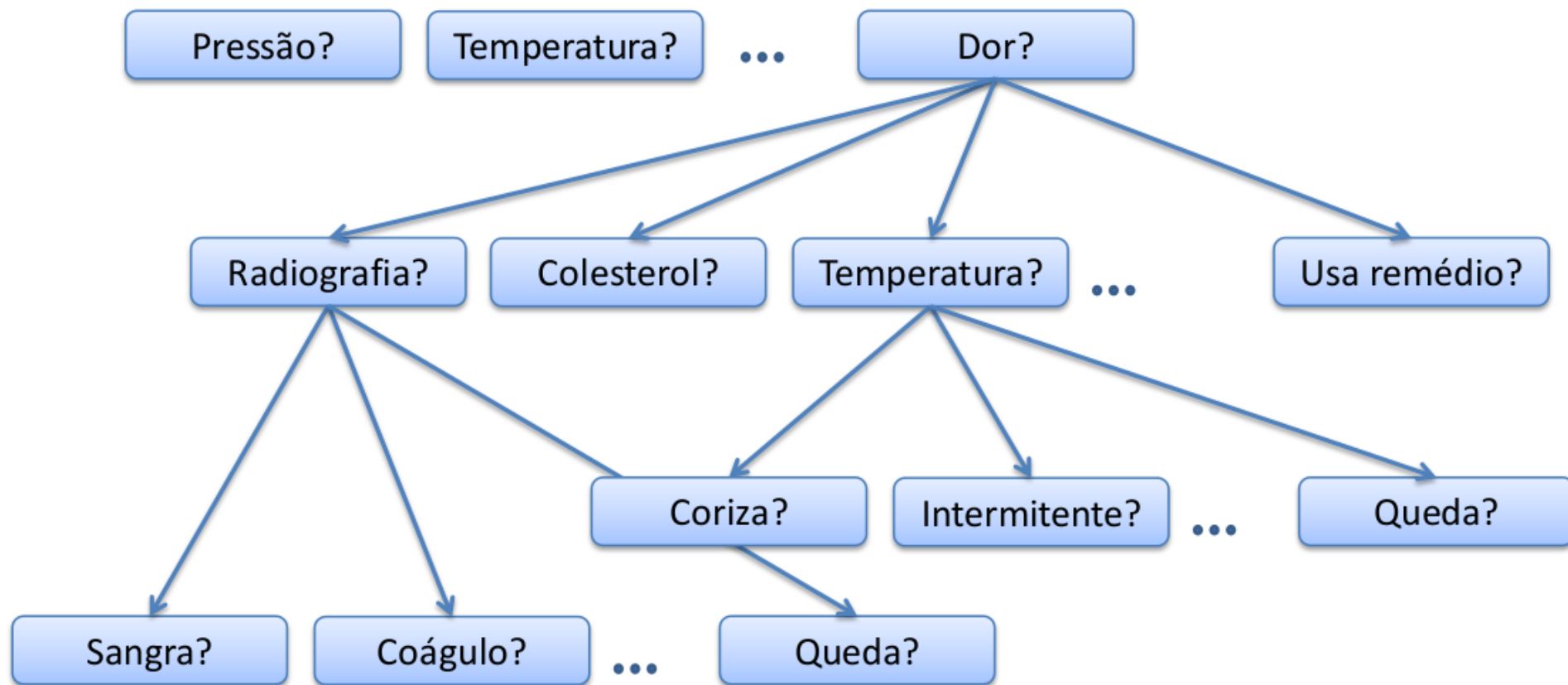
Problema de roteamento - formulação

- **Estados:** cada um é representado por uma posição (ex: aeronaves) e pela hora atual.
- **Estado Inicial:** situação das aeronaves na hora 00:00 am.
- **Função sucessor:** definida pelo deslocamento previsto para as aeronaves.
- **Teste de objetivo:** os voos devem chegar e partir no horário correto.
- **Custo de caminho:** consumo de recursos (combustível, tempo de pessoal, etc.).

Diagnóstico médico - formulação

- **Estados:** cada pergunta que é feita ocupa um estado.
- **Estado Inicial:** desconhecimento total da condição do paciente.
- **Função sucessor:** depende da pergunta (sim ou não), ou de ter valores limites de um exame.
- **Teste de objetivo:** encontrar o diagnóstico correto para a doença.
- **Custo de caminho:** depende da pergunta, pode ser:
 - minutos do médico, valores cobrados pelo laboratório ou tempo gasto nos exames.

Diagnóstico médico - estados



Obrigado.

- Próximo conteúdo: Abordagens de Busca