

# Prática de Inteligência Artificial

Professor Ricardo Sekeff

## Atividade: Resgate Prédio em Chamas

Um grupo de bombeiros recebeu a missão de resgatar vítimas em um edifício após um incêndio. O prédio pode ser representado como um **labirinto de corredores e salas**, no qual alguns caminhos estão bloqueados e outros apresentam diferentes níveis de dificuldade (fumaça, escombros, portas trancadas).

O objetivo é encontrar o **melhor caminho** para resgatar as vítimas e sair em segurança.

### Regras do Problema

- O edifício deve ser modelado como um **grafo**, onde cada sala ou corredor é um **nó** e cada passagem é uma **aresta**.
- Cada aresta possui um custo para ser atravessada (ex.: caminho livre = 1, fumaça = 5).
- **Incerteza**: cada aresta pode ter uma probabilidade de mudança:
  - Porta trancada com 15% de chance (aresta se torna indisponível).
  - Corredor com 30% de chance de ter fumaça e mais 30% de chance dessa fumaça ser muito tóxica, o que pode dobrar o custo.
- O resgate deve partir de um nó inicial (entrada) e chegar até o nó final (onde estão as vítimas).

Você deve modelar um cenário de busca e resgate em um prédio em chamas. O prédio possui características específicas de conexão entre salas e apresenta incertezas estocásticas que tornam a tomada de decisão mais complexa.

## Descrição do Edifício

- O prédio possui **7 andares**.
- Cada andar possui **12 salas**, numeradas de 1 a 12.
- Existe uma **única entrada** no térreo (Sala 1 do 1º andar).
- Existe uma **única saída** no último andar (Sala 12 do 7º andar).

## Conexões Internas em Cada Andar

- As **salas pares** se comunicam com suas pares adjacentes por meio de portas:

Sala 2  $\leftrightarrow$  Sala 4, Sala 4  $\leftrightarrow$  Sala 6, ..., Sala 10  $\leftrightarrow$  Sala 12.

- As **salas ímpares** se comunicam com suas ímpares adjacentes por meio de portas:

Sala 1  $\leftrightarrow$  Sala 3, Sala 3  $\leftrightarrow$  Sala 5, ..., Sala 9  $\leftrightarrow$  Sala 11.

- Todas as salas de um mesmo andar estão conectadas por um **corredor comum**, que permite a comunicação entre quaisquer duas salas do andar. Observar Figura 1

## Conexões Verticais

- Em cada andar, a **Sala 6** possui uma escada que conecta à Sala 6 do andar imediatamente superior.
- Esse eixo vertical é a principal forma de deslocamento entre os andares. Observar Figura 1

## Incertezas Estocásticas

- Portas entre pares e entre ímpares podem estar bloqueadas com **15% de chance**.
- O corredor pode conter trechos com fumaça, aumentando o custo de travessia entre duas salas em **30%** (custo passa a ser 5).
- As escadas podem estar congestionadas, dobrando o custo de transição vertical em **20%** dos casos.

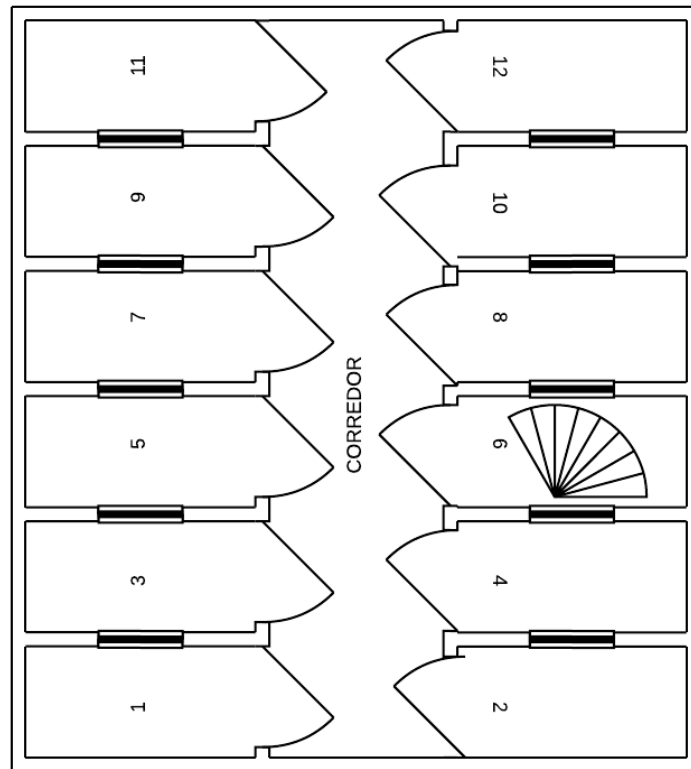


Figura 1: Exemplo de salas de um andar

## Tarefas dos Estudantes

1. Modelar o prédio como um grafo ou matriz de adjacência, incluindo as probabilidades de incerteza.
2. Implementar ao menos **dois algoritmos de busca**: um não informado (DFS ou BFS) e um informado (Dijkstra ou A\*).
3. Simular as incertezas em múltiplas execuções, observando como elas afetam os caminhos escolhidos.
4. Comparar os resultados dos algoritmos e discutir em quais situações cada um se mostra mais adequado.

## Tarefas

1. Modelar o edifício como um grafo ou matriz de adjacência.

2. Implementar ao menos **dois algoritmos de busca**: um não informada (DFS ou BFS) e um informada (Dijkstra ou A\*).
3. Simular as incertezas no grafo: ao executar os algoritmos, sorteie os estados das arestas (bloqueadas ou com custo alterado).
4. Comparar os resultados:
  - O algoritmo BFS/DFS consegue encontrar um caminho válido?
  - O Dijkstra/A\* consegue encontrar o caminho de menor custo mesmo diante da incerteza?
  - Em quais situações cada algoritmo se mostra mais adequado?

## Objetivo Final

Demonstrar:

- Capacidade de modelar o problema como grafo.
- Implementar algoritmos de busca.
- Avaliar o impacto da incerteza nas decisões do agente.