

Aula 03 - Exercícios - Métodos de Resolução de Problemas e Busca em Espaço de Estados.

Profa. Gabrielly Queiroz

O Problema do Lobo, da Cabra e da Couve

Imagine que você precisa atravessar um rio com um **lobo**, uma **cabra** e uma **couve**. Você tem um barco que só pode carregar você e mais um item (lobo, cabra ou couve). Se o lobo ficar sozinho com a cabra, ele come a cabra. Se a cabra ficar sozinha com a couve, ela come a couve. Como você faz para atravessar todos em segurança? Você está à esquerda do rio.

1. Quais são os **estados** possíveis nesse problema? (Dica: pense na posição de cada item: margem esquerda ou direita do rio.)
2. Quais são os **estados inválidos** que devem ser evitados? (Dica: lobo e cabra sozinhos, ou cabra e couve sozinhos.)
3. Quais são as **ações** possíveis em cada estado? (Dica: o que você pode transportar no barco?)

Resolução

Ver os estados possíveis:

1. **(E, E, E, E)** - Todos na margem esquerda.
2. **(E, E, E, D)** - Pessoa, lobo e cabra na esquerda; couve na direita.
3. **(E, E, D, E)** - Pessoa, lobo e couve na esquerda; cabra na direita.
4. **(E, E, D, D)** - Pessoa e lobo na esquerda; cabra e couve na direita.
5. **(E, D, E, E)** - Pessoa, cabra e couve na esquerda; lobo na direita.
6. **(E, D, E, D)** - Pessoa e cabra na esquerda; lobo e couve na direita.
7. **(E, D, D, E)** - Pessoa e couve na esquerda; lobo e cabra na direita.
8. **(E, D, D, D)** - Pessoa na esquerda; lobo, cabra e couve na direita.
9. **(D, E, E, E)** - Pessoa na direita; lobo, cabra e couve na esquerda.
10. **(D, E, E, D)** - Pessoa e couve na direita; lobo e cabra na esquerda.
11. **(D, E, D, E)** - Pessoa e cabra na direita; lobo e couve na esquerda.
12. **(D, E, D, D)** - Pessoa, cabra e couve na direita; lobo na esquerda.
13. **(D, D, E, E)** - Pessoa e lobo na direita; cabra e couve na esquerda.
14. **(D, D, E, D)** - Pessoa, lobo e couve na direita; cabra na esquerda.
15. **(D, D, D, E)** - Pessoa, lobo e cabra na direita; couve na esquerda.
16. **(D, D, D, D)** - Todos na margem direita.

Resolução

Um estado é **inválido** se:

1. O **lobo e a cabra** ficam sozinhos em uma margem (o lobo come a cabra).
2. A **cabra e a couve** ficam sozinhos em uma margem (a cabra come a couve).

Estados Válidos:

1. **(E, E, E, E)** - Todos na esquerda (válido).
2. **(E, E, E, D)** - Lobo e cabra na esquerda; couve na direita (válido).
3. **(E, E, D, E)** - Lobo e couve na esquerda; cabra na direita (válido).
4. **(E, E, D, D)** - Lobo na esquerda; cabra e couve na direita (**inválido**: cabra e couve sozinhos).
5. **(E, D, E, E)** - Cabra e couve na esquerda; lobo na direita (**inválido**: cabra e couve sozinhos).
6. **(E, D, E, D)** - Cabra na esquerda; lobo e couve na direita (válido).
7. **(E, D, D, E)** - Couve na esquerda; lobo e cabra na direita (**inválido**: lobo e cabra sozinhos).
8. **(E, D, D, D)** - Pessoa na esquerda; lobo, cabra e couve na direita (válido).
9. **(D, E, E, E)** - Pessoa na direita; lobo, cabra e couve na esquerda (válido).
10. **(D, E, E, D)** - Lobo e cabra na esquerda; couve na direita (válido).
11. **(D, E, D, E)** - Lobo e couve na esquerda; cabra na direita (válido).
12. **(D, E, D, D)** - Lobo na esquerda; cabra e couve na direita (**inválido**: cabra e couve sozinhos).
13. **(D, D, E, E)** - Lobo na direita; cabra e couve na esquerda (**inválido**: cabra e couve sozinhos).
14. **(D, D, E, D)** - Lobo e couve na direita; cabra na esquerda (válido).
15. **(D, D, D, E)** - Lobo e cabra na direita; couve na esquerda (**inválido**: lobo e cabra sozinhos).
16. **(D, D, D, D)** - Todos na direita (válido).

Os estados válidos são:

1. **(E, E, E, E)**
2. **(E, E, E, D)**
3. **(E, E, D, E)**
4. **(E, D, E, D)**
5. **(E, D, D, D)**
6. **(D, E, E, E)**
7. **(D, E, E, D)**
8. **(D, E, D, E)**
9. **(D, D, E, D)**
10. **(D, D, D, D)**

Resolução

Ações Possíveis

A pessoa pode realizar as seguintes ações:

1. **Atravessar sozinha** (sem levar nenhum item).
2. **Levar o lobo.**
3. **Levar a cabra.**
4. **Levar a couve.**

Cada ação altera a posição da pessoa e do item transportado (se houver).

Resolução

Passo 1: Estado Inicial

- Estado: (E, E, E, E).
- Ação: Levar a **cabra** para a margem direita.
- Novo estado: (D, E, D, E).

Passo 2: Estado Atual

- Estado: (D, E, D, E).
- Ação: Voltar **sozinho(a)** para a margem esquerda.
- Novo estado: (E, E, D, E).

Passo 3: Estado Atual

- Estado: (E, E, D, E).
- Ação: Levar o **lobo** para a margem direita.
- Novo estado: (D, D, D, E).

Passo 4: Estado Atual

- Estado: (D, D, D, E).
- Ação: Voltar com a **cabra** para a margem esquerda.
- Novo estado: (E, D, E, E).

Passo 5: Estado Atual

- Estado: (E, D, E, E).
- Ação: Levar a **couve** para a margem direita.
- Novo estado: (D, D, E, D).

Passo 6: Estado Atual

- Estado: (D, D, E, D).
- Ação: Voltar **sozinho(a)** para a margem esquerda.
- Novo estado: (E, D, E, D).

Passo 7: Estado Atual

- Estado: (E, D, E, D).
- Ação: Levar a **cabra** para a margem direita.
- Novo estado: (D, D, D, D).

Resolução

1. (E, E, E, E) → Levar a cabra → (D, E, D, E).
2. (D, E, D, E) → Voltar sozinho(a) → (E, E, D, E).
3. (E, E, D, E) → Levar o lobo → (D, D, D, E).
4. (D, D, D, E) → Voltar com a cabra → (E, D, E, E).
5. (E, D, E, E) → Levar a couve → (D, D, E, D).
6. (D, D, E, D) → Voltar sozinho(a) → (E, D, E, D).
7. (E, D, E, D) → Levar a cabra → (D, D, D, D).

(E, E, E, E) → (D, E, D, E) → (E, E, D, E) → (D, D, D, E) → (E, D, E, E) → (D, D, E, D) → (E, D, E, D) → (D, D, D, D)