

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

$(E, E, E, E) \rightarrow (D, E, D, E) \rightarrow (E, E, D, E) \rightarrow (D, D, D, E) \rightarrow (E, D, E, E) \rightarrow (D, D, E, D) \rightarrow (E, D, E, D) \rightarrow (D, D, D, D)$