

Resolução de Problemas por Busca

Busca Desinformada

Algoritmo de Busca em Largura

Inteligência Artificial – 2020/1

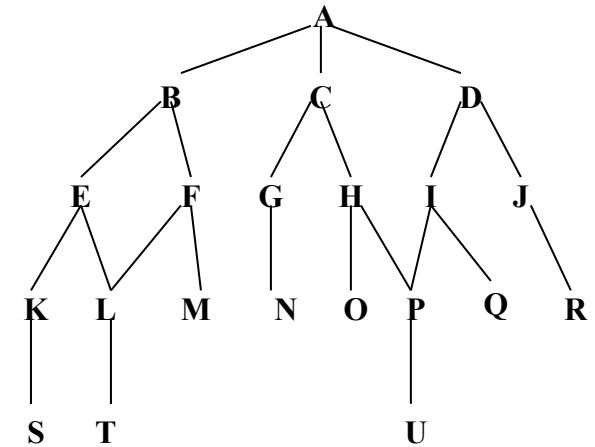
Busca Desinformada

- As estratégias de busca não possuem informação adicional sobre o problema, além da definição do problema.
- Podem apenas gerar sucessores a partir de um dado estado e testar se um estado é o estado objetivo ou não.
- Todas as estratégias dessa categoria são determinadas pela **ordem** em que os nós são expandidos

Busca Desinformada

- Breadth-First (Busca em Largura)

- Explora o espaço nível por nível
 - Primeiro, o nó inicial é expandido, depois seus sucessores, depois os sucessores desses, e assim por diante
- Assim, todos os nós de um determinado nível são expandidos antes de iniciar a expansão dos nós do nível seguinte
- Encontra sempre o **caminho mais curto** para a solução
 - Caso existam caminhos alternativos para atingir um nó da fronteira, esse caminho deve ser no mínimo tão longo quanto o que já foi encontrado antes.
- O caminho **mais curto** será o **caminho ótimo** se todos os movimentos tiverem o mesmo custo



Algoritmo Breadth-First (Busca em Largura)

- Open: Lista dos nós gerados mas não expandidos (Fila)
- Closed: Lista dos nós já expandidos

Procedure Breadth-first-search

Open = [Start];

Closed = [];

While Open \neq [] do

Begin

 X = pop (Open);

 /* Remova o estado mais à esquerda de Open, chame de X */

 if X é um objetivo then

 return Sucesso;

 gere todos os filhos de X;

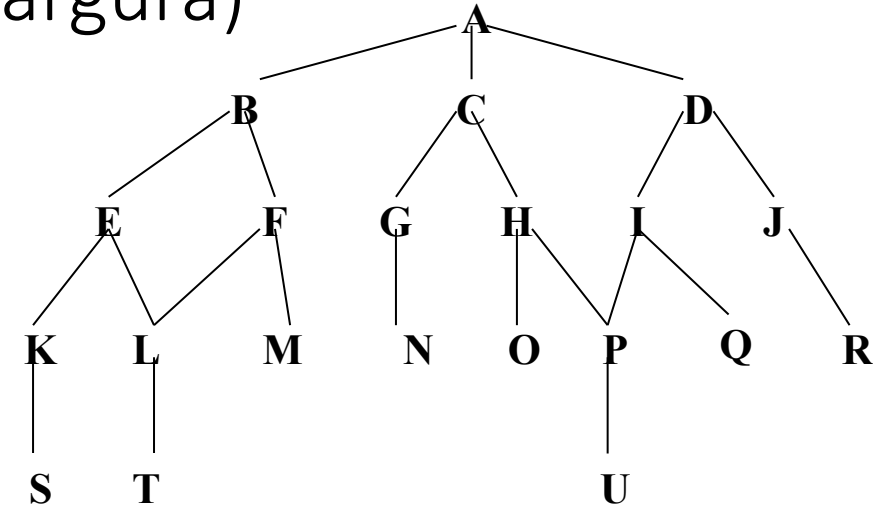
 push (Closed,X);

 /* Coloque X em Closed */

elimine todos os filhos de X que já estejam em Open ou Closed;

coloque os outros descendentes de X, na ordem em que foram gerados, no lado direito de Open;

End.



Algoritmo Breadth-First (Busca em Largura)

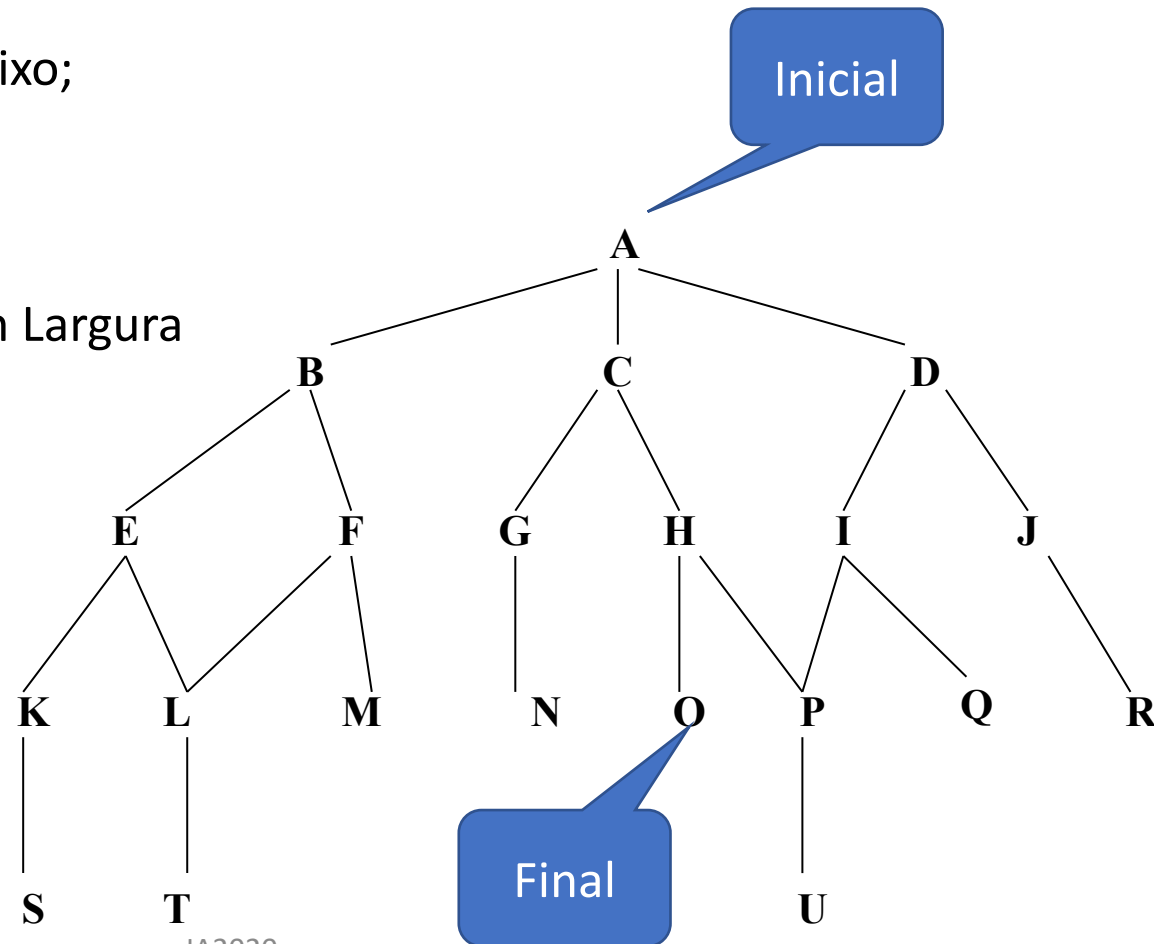
- Observação:
- Para problemas em que todos os movimentos tem o mesmo custo, o teste do nó objetivo pode ser feito no momento em que o nó é GERADO, e não no momento em que o nó é selecionado para ser expandido, como está no pseudo-código.

Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Considerando:

- o espaço de estados dado abaixo;
- **A** estado inicial
- **O** estado final;

aplicar o algoritmo de Busca em Largura



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

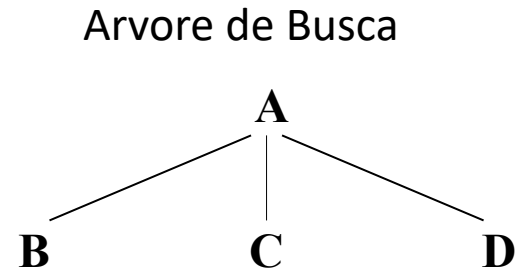
Open	Closed	Selec
A		A

Arvore de Busca

A

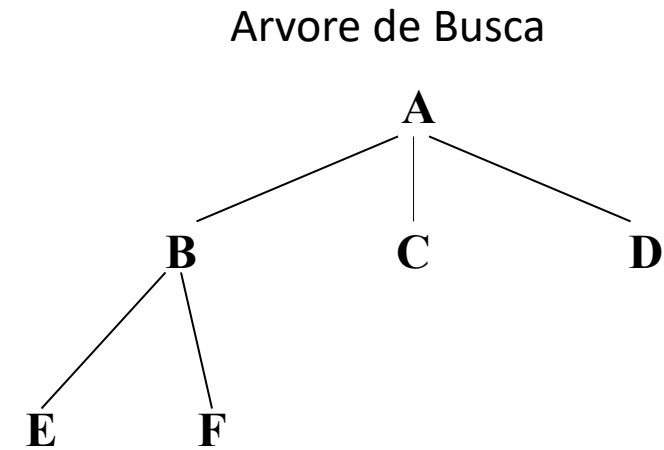
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B



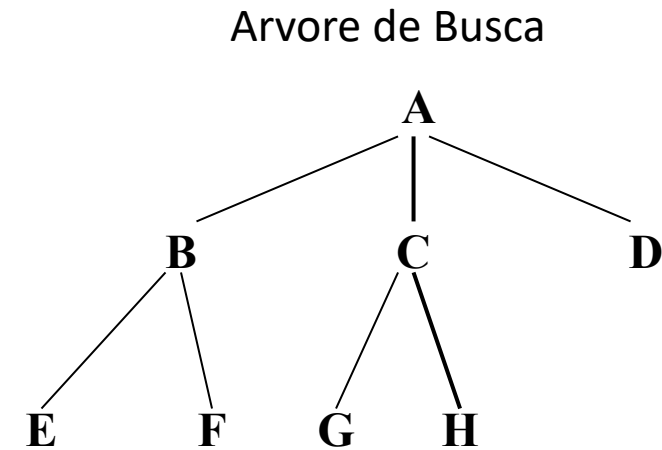
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C



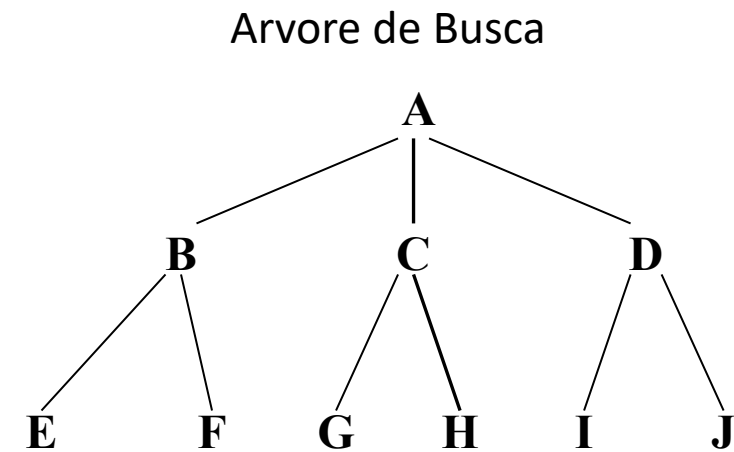
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C
D, E, F, G, H	A, B, C	D



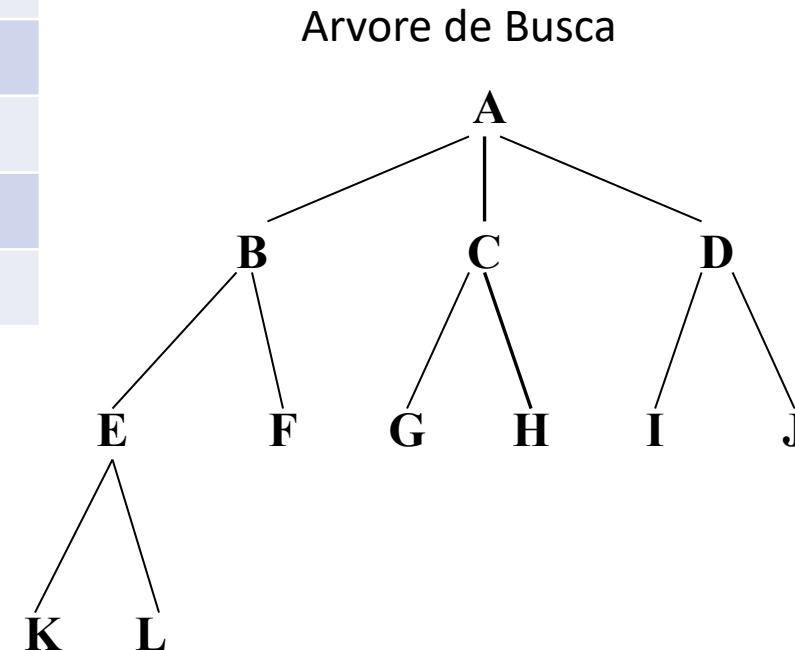
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C
D, E, F, G, H	A, B, C	D
E, F, G, H, I, J	A, B, C, D	E



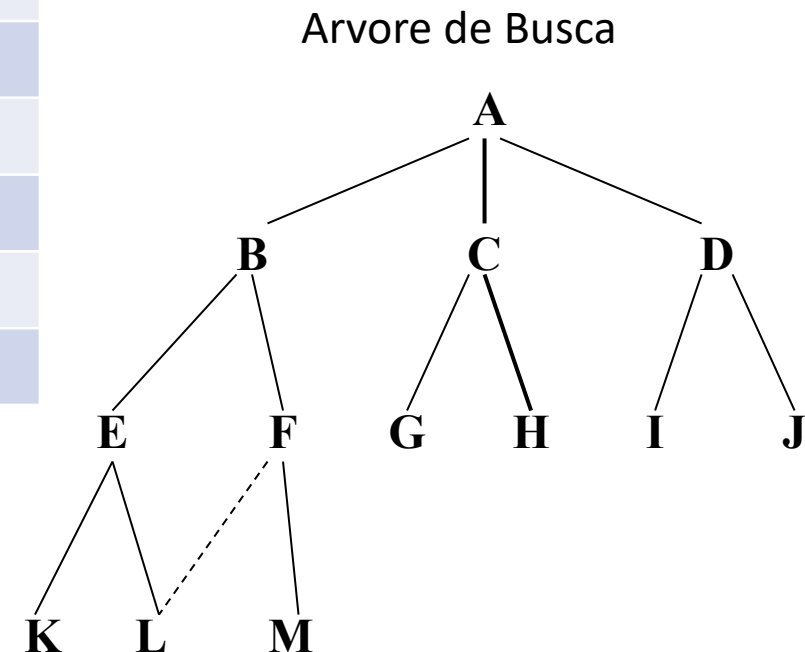
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C
D, E, F, G, H	A, B, C	D
E, F, G, H, I, J	A, B, C, D	E
F, G, H, I, J, K, L	A, B, C, D, E	F



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C
D, E, F, G, H	A, B, C	D
E, F, G, H, I, J	A, B, C, D	E
F, G, H, I, J, K, L	A, B, C, D, E	F
G, H, I, J, K, L, M	A, B, C, D, E, F	G

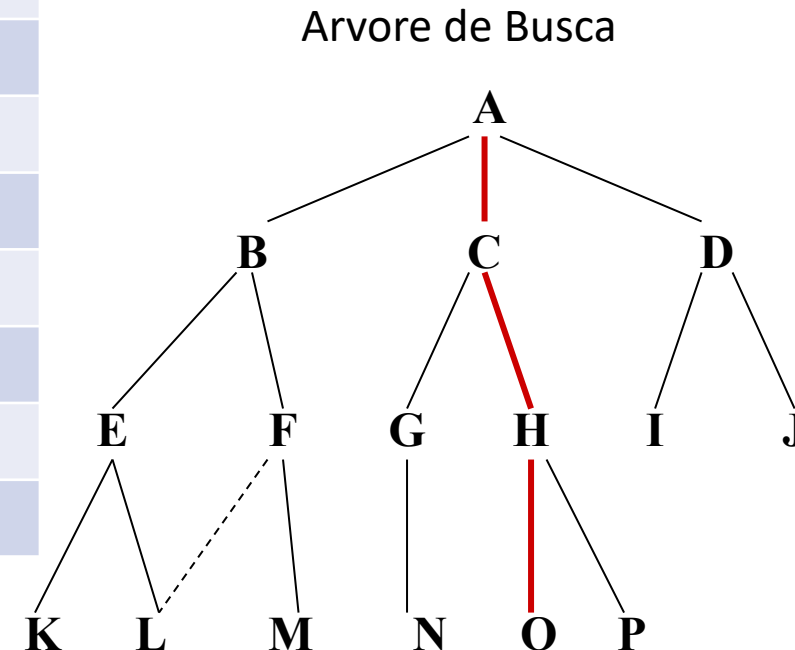


Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Open	Closed	Selec
A		A
B, C, D	A	B
C, D, E, F	A, B	C
D, E, F, G, H	A, B, C	D
E, F, G, H, I, J	A, B, C, D	E
F, G, H, I, J, K, L	A, B, C, D, E	F
G, H, I, J, K, L, M	A, B, C, D, E, F	G
H, I, J, K, L, M, N	A, B, C, D, E, F, G	H
I, J, K, L, M, N, O , P	A, B, C, D, E, F, G, H	

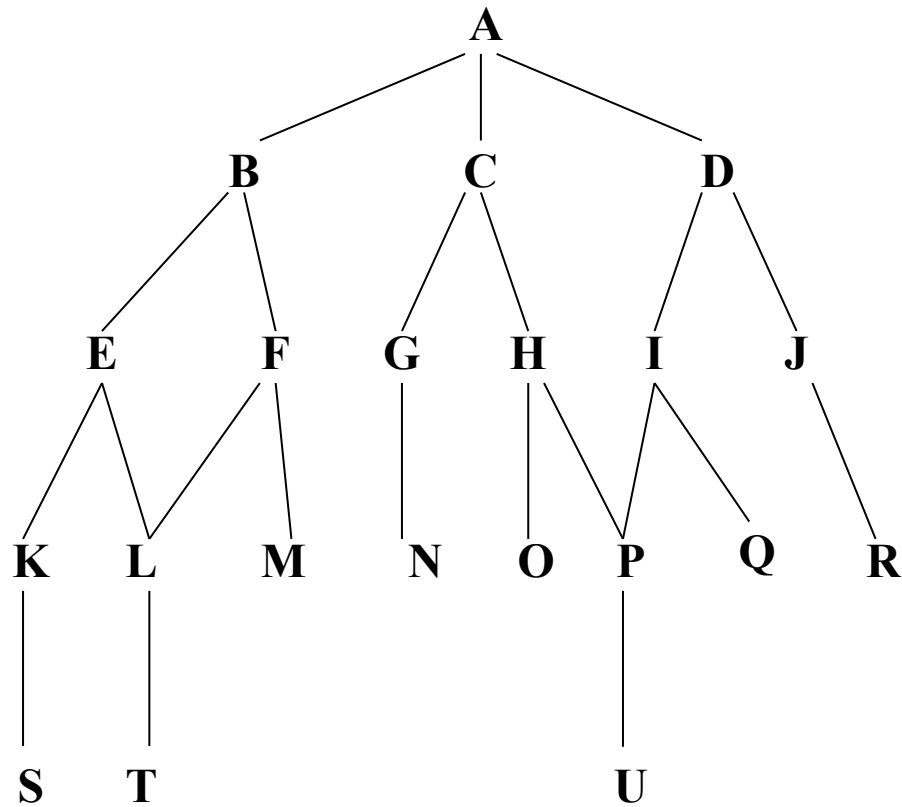
Nó objetivo foi gerado, pode parar.

Solução: A-C-H-O

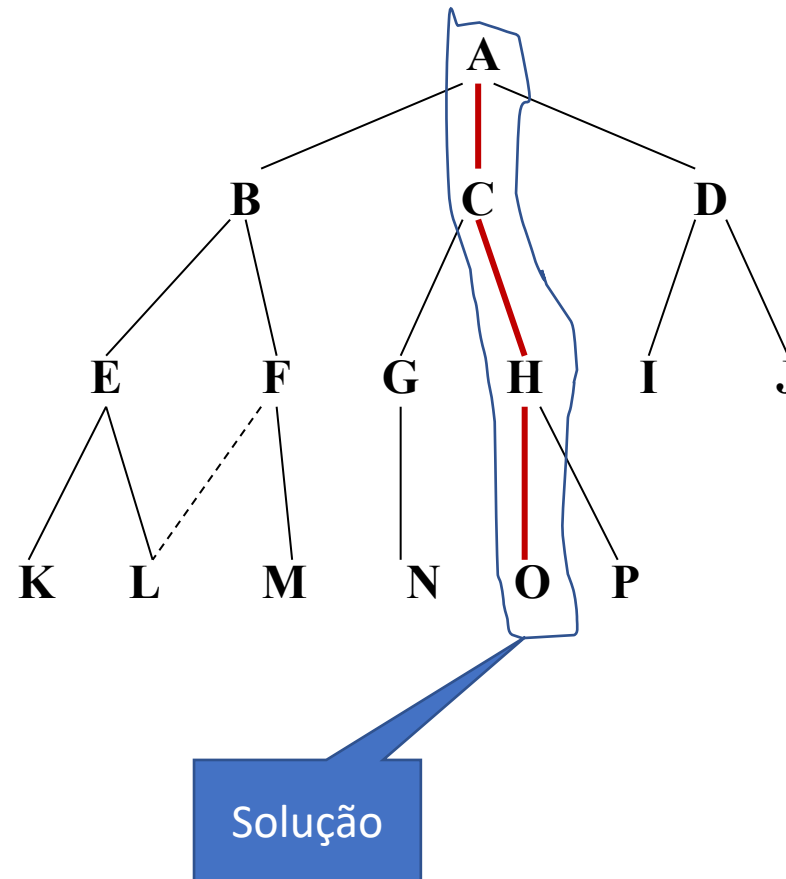


Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Espaço de estados



Arvore de Busca



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Quebra-cabeça de 8 peças

- Tabuleiro de 3X3 com 8 peças numeradas e uma vazia

5	4	
6	1	8
7	3	2

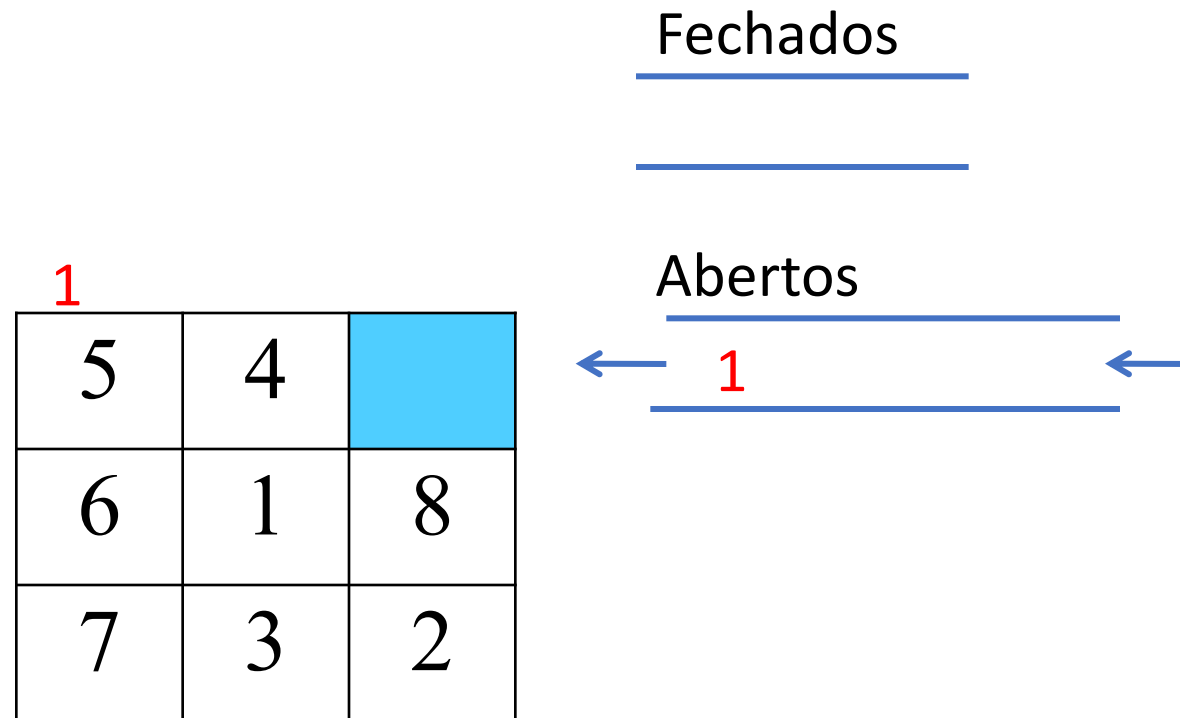
Estado Inicial

5	1	4
6	3	8
7	2	

Estado Objetivo

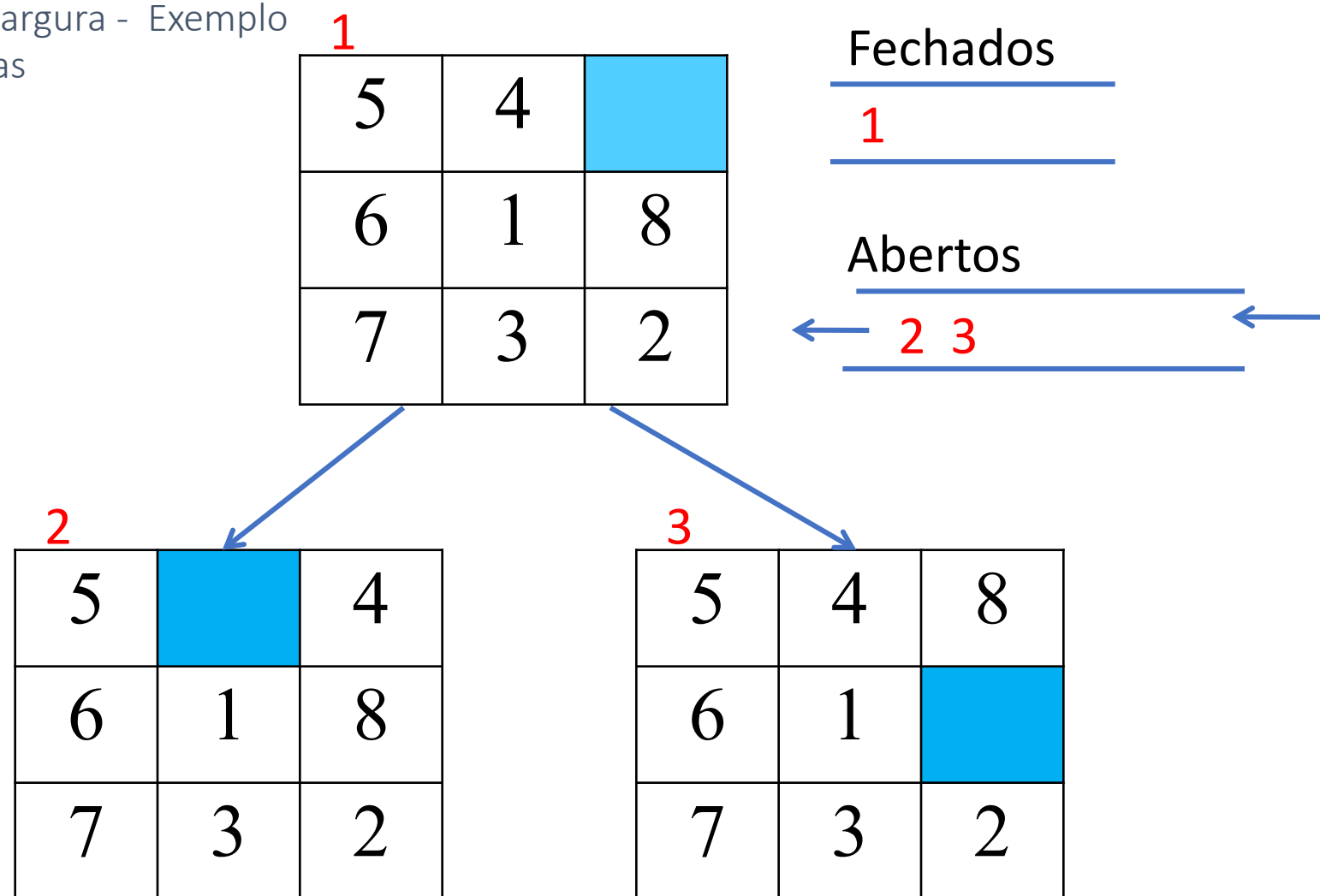
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo

Quebra-cabeça de 8 peças



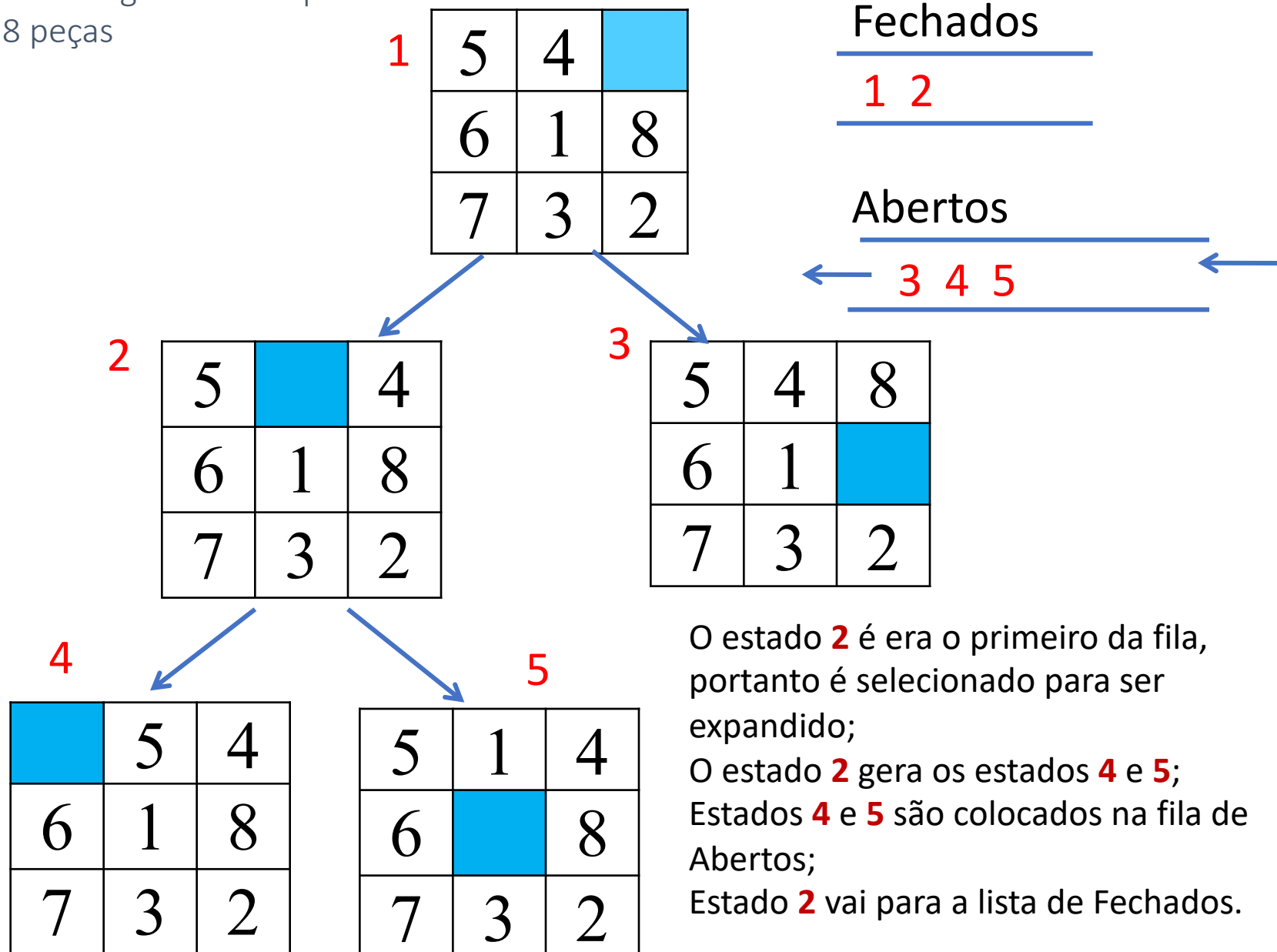
O estado **1** vai para a fila de Abertos

Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças

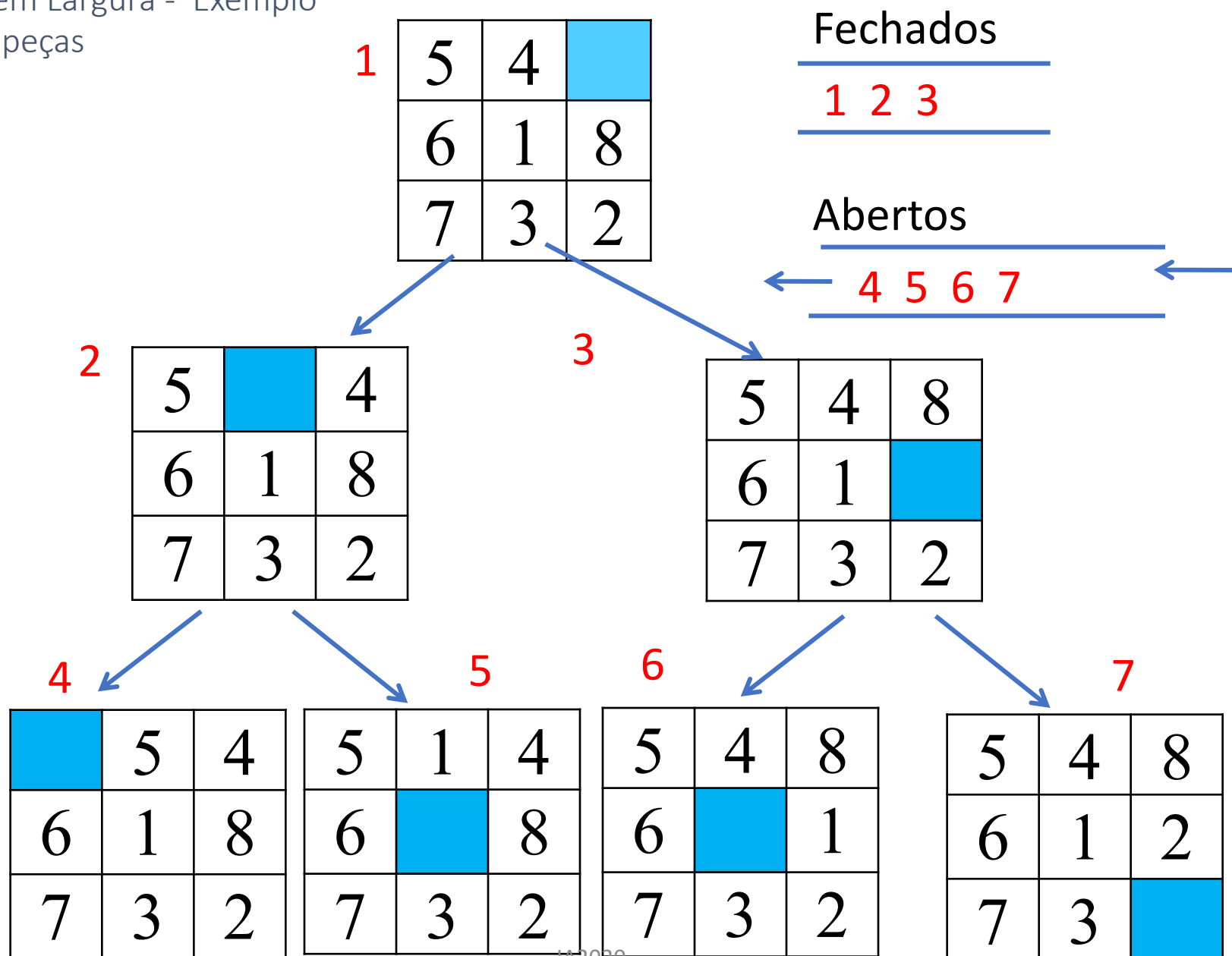


O estado **1** é expandido, gerando estados **2** e **3**;
Estados **2** e **3** são colocados na fila de Abertos;
Estado **1** vai para a lista de Fechados.

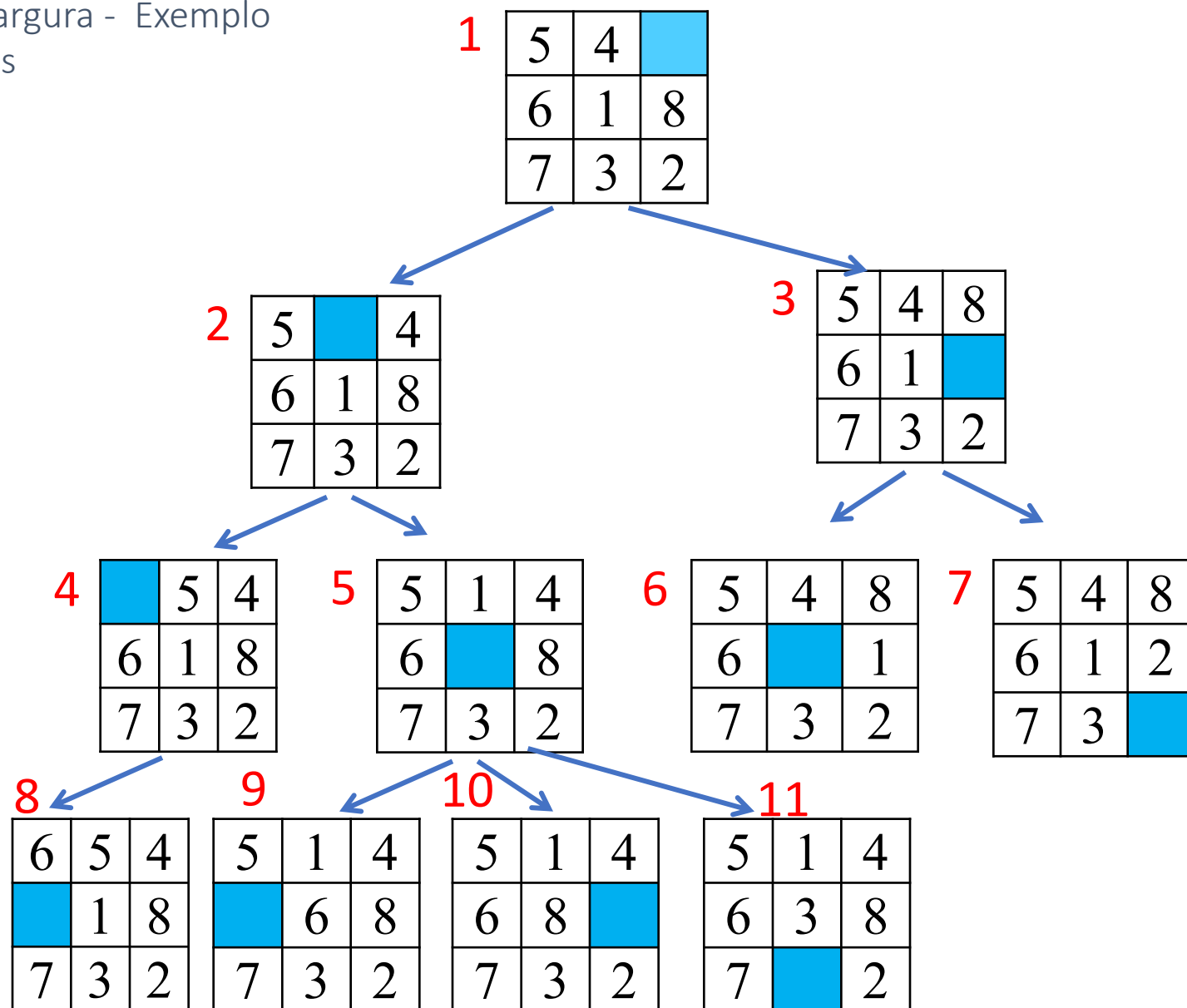
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



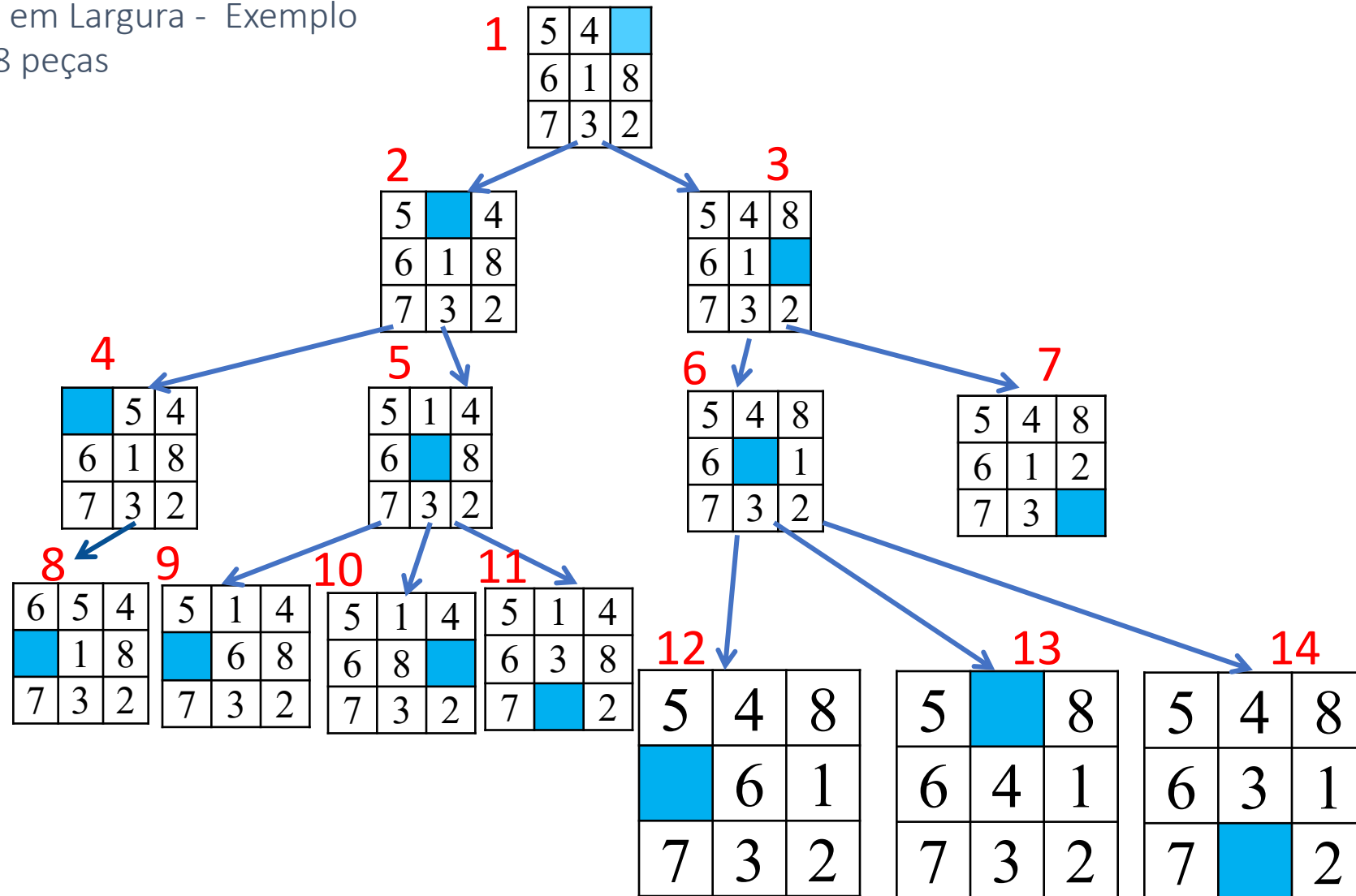
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



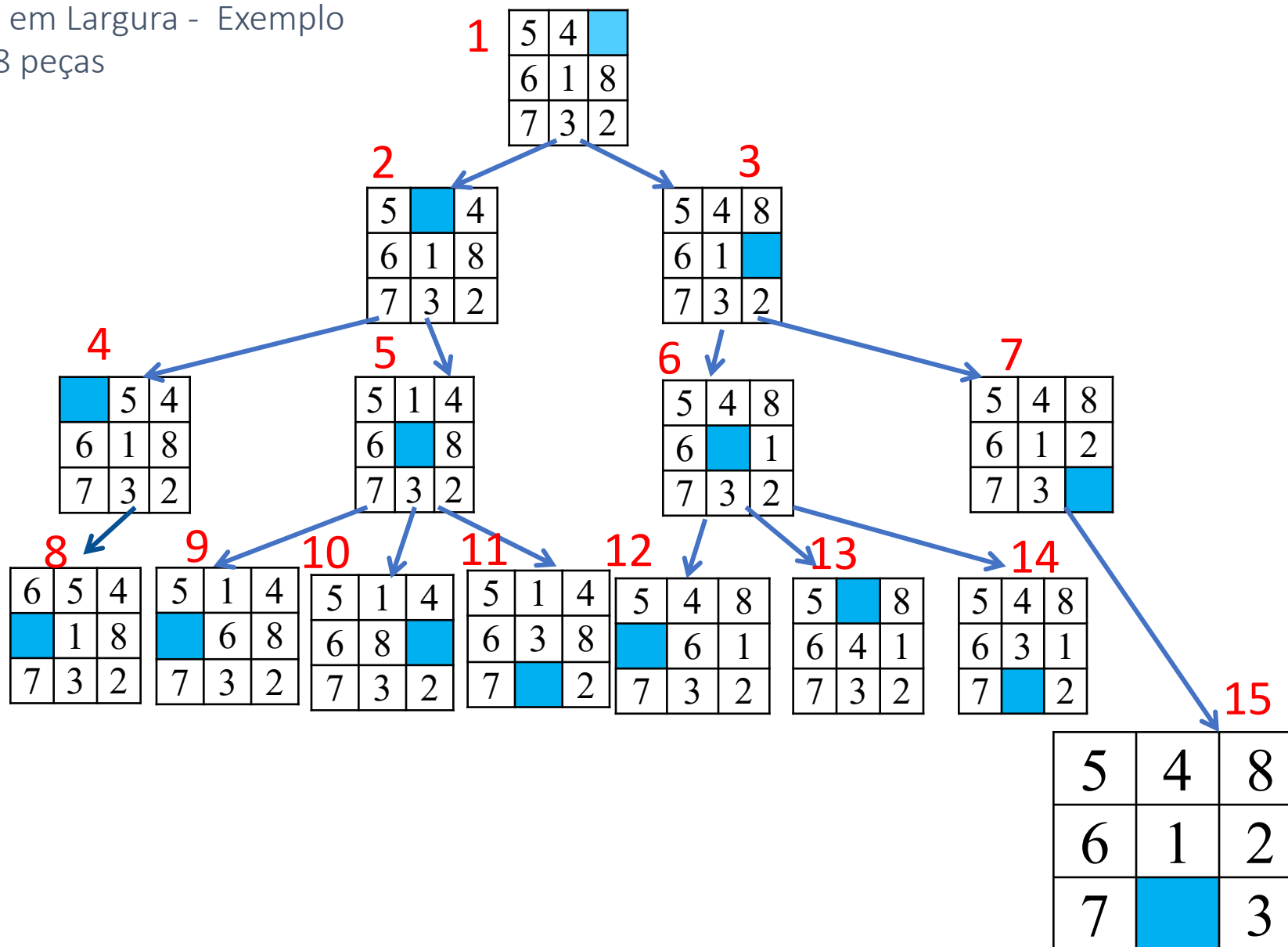
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



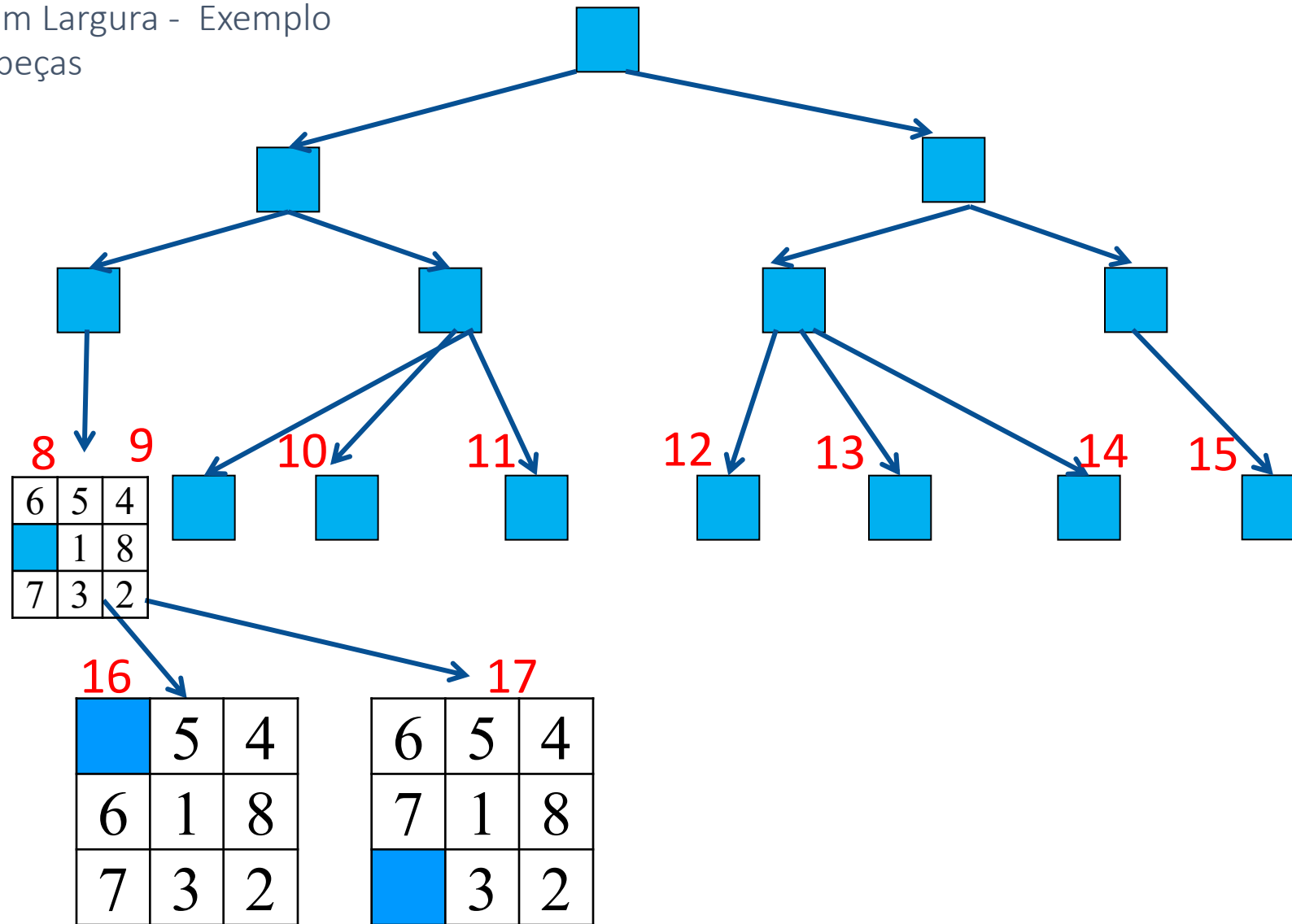
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



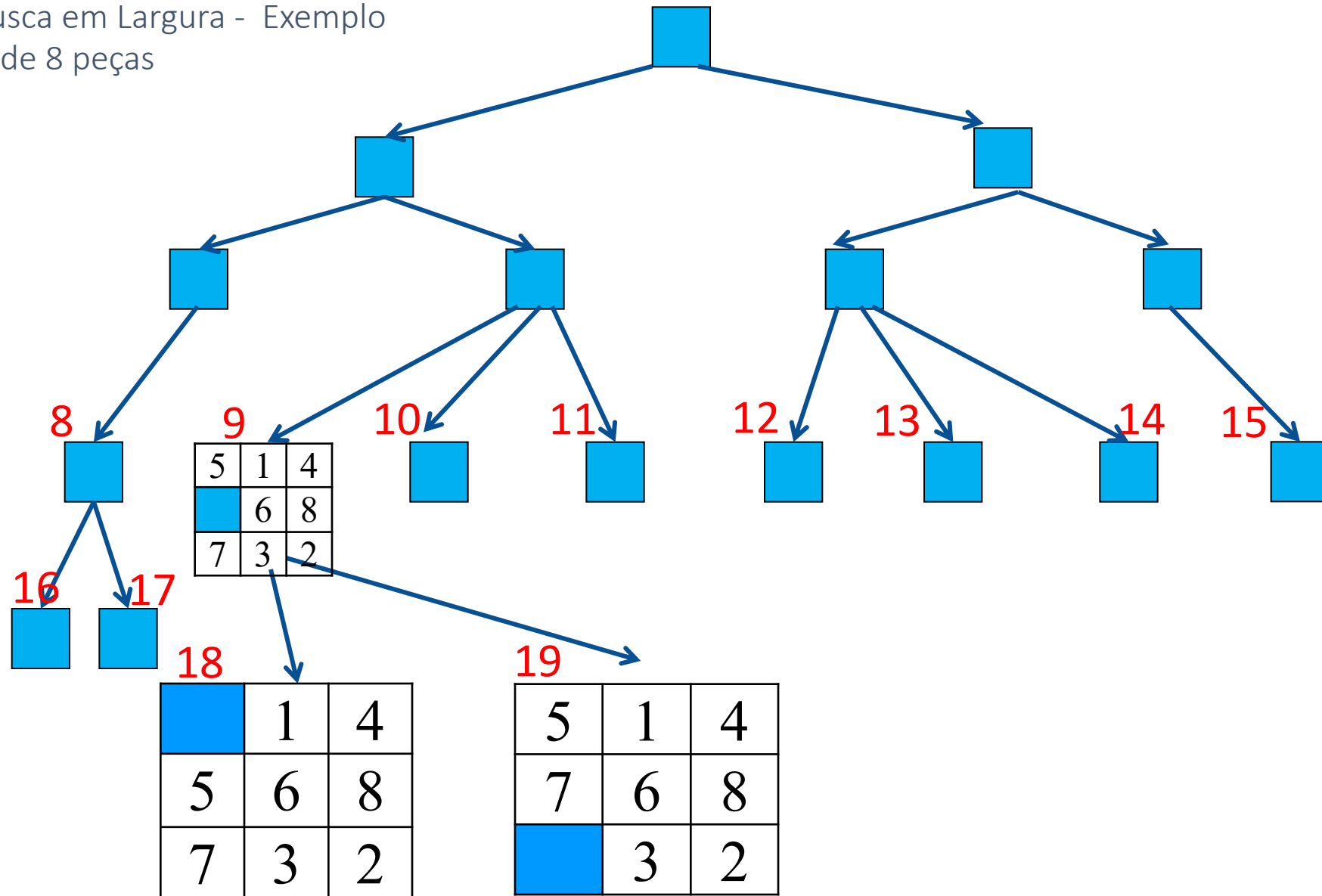
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



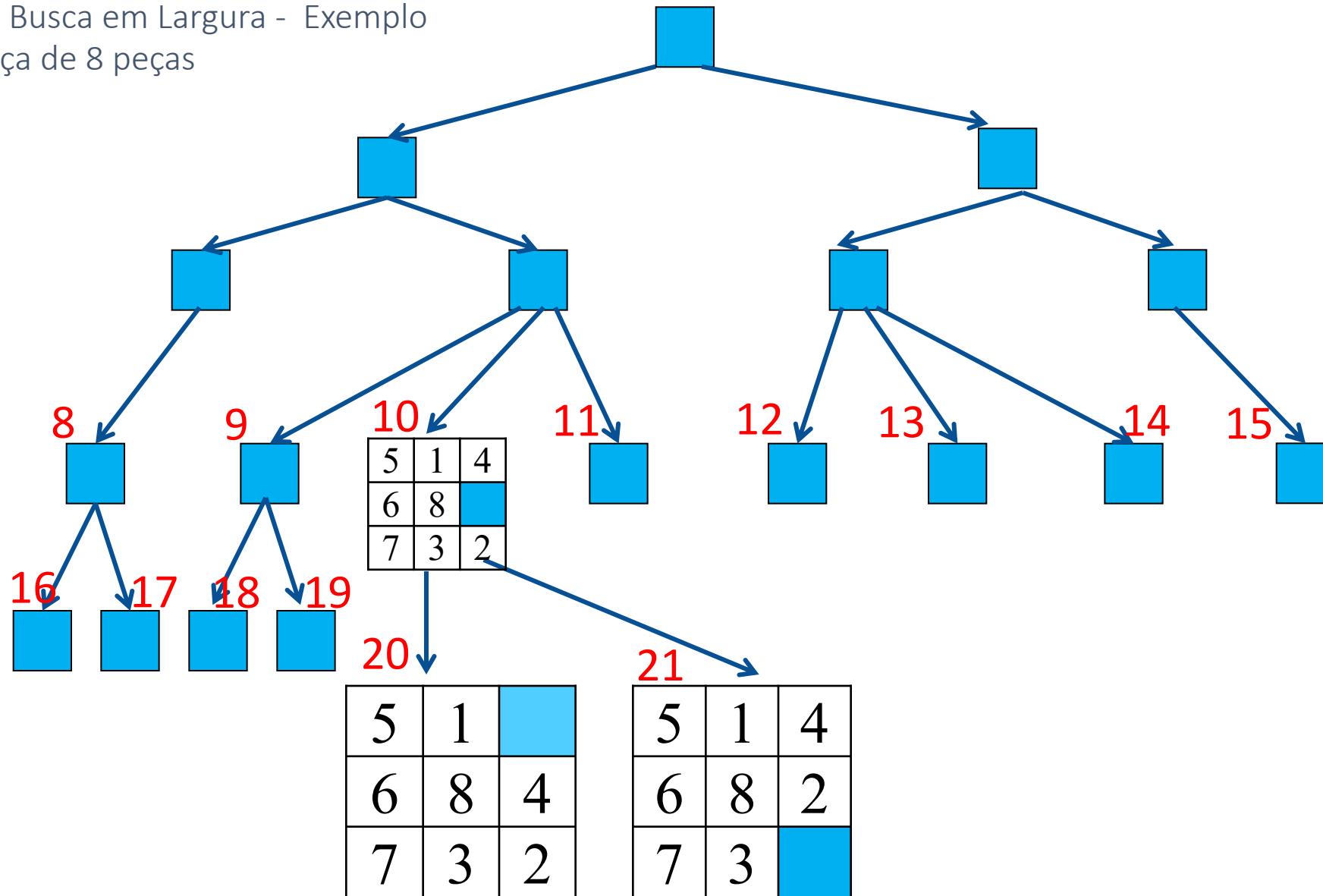
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



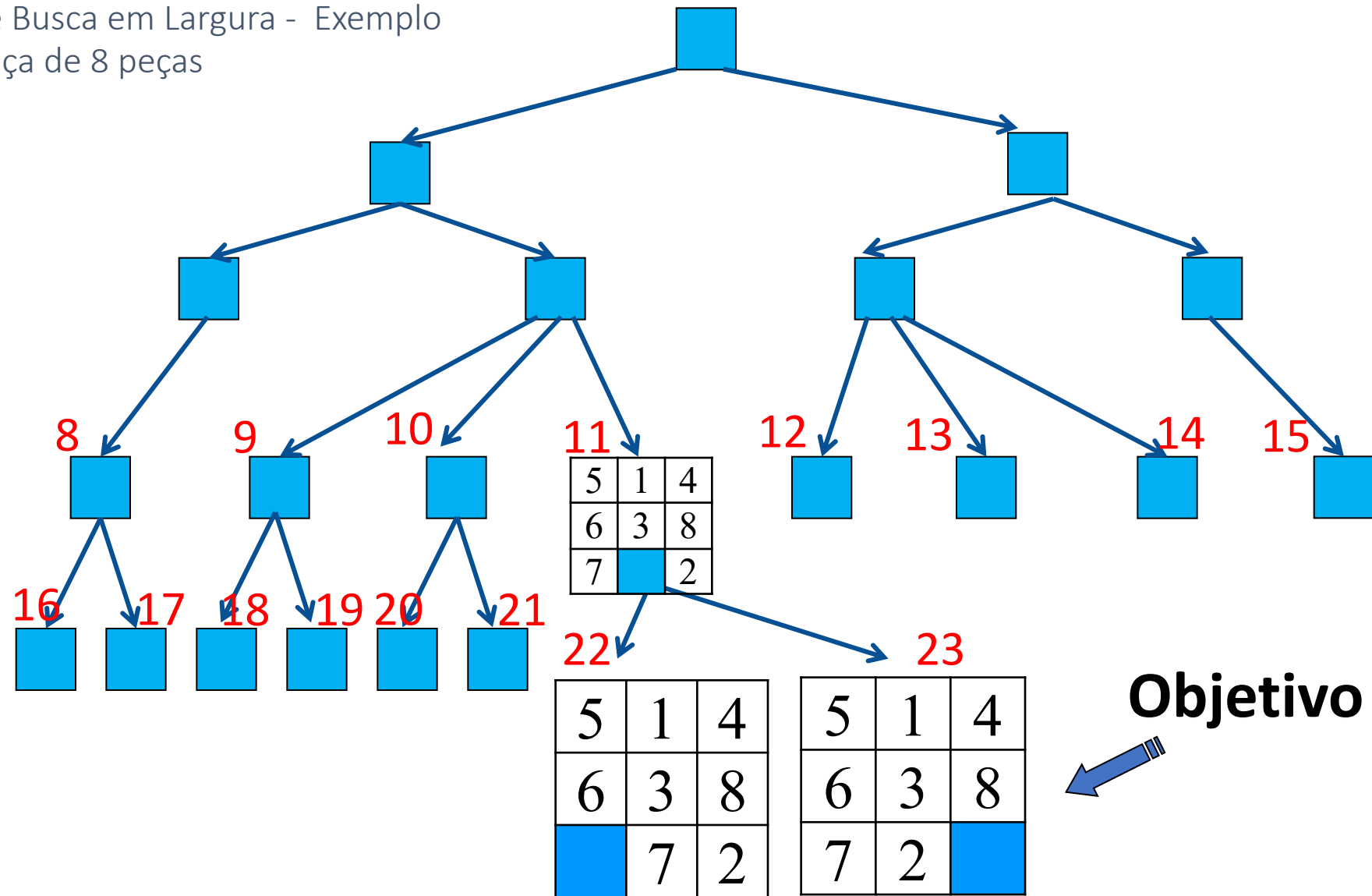
Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças



Algoritmo de Busca em Largura - Exemplo
Quebra-cabeça de 8 peças

