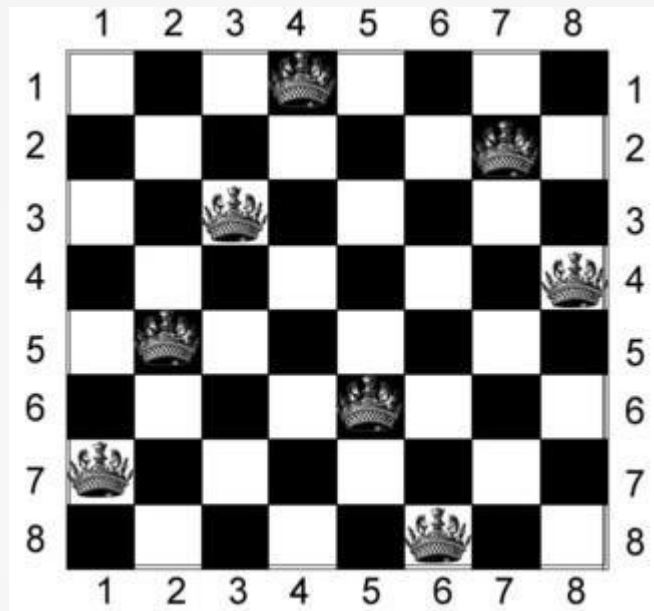


# Métodos de Busca – N-Rainhas

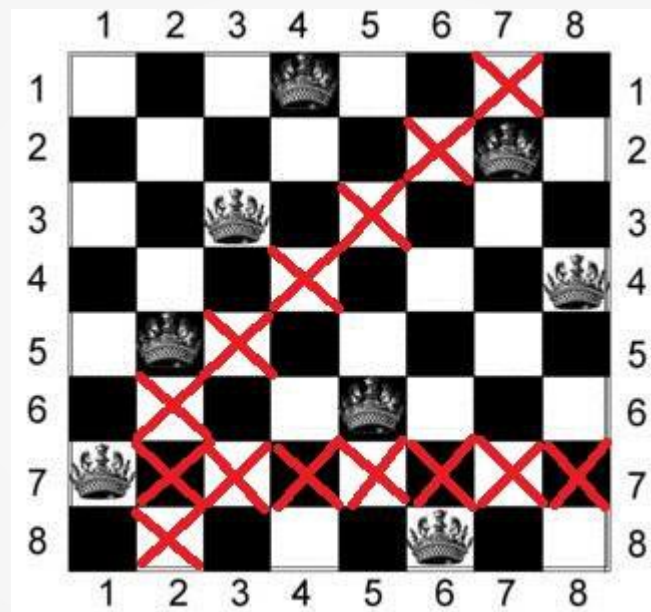


SCC0230 – Inteligência Artificial

Elias Italiano Rodrigues – 7987251  
Rodolfo Megiato de Lima – 7987286  
Rodrigo Rusa – 7986970

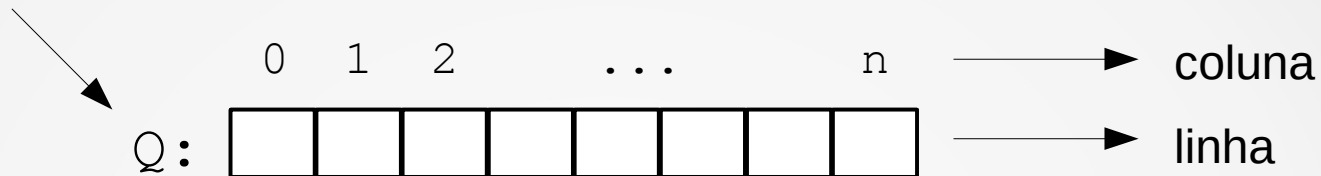
06 de Outubro de 2014  
São Carlos

# Especificação do Problema – N-Rainhas



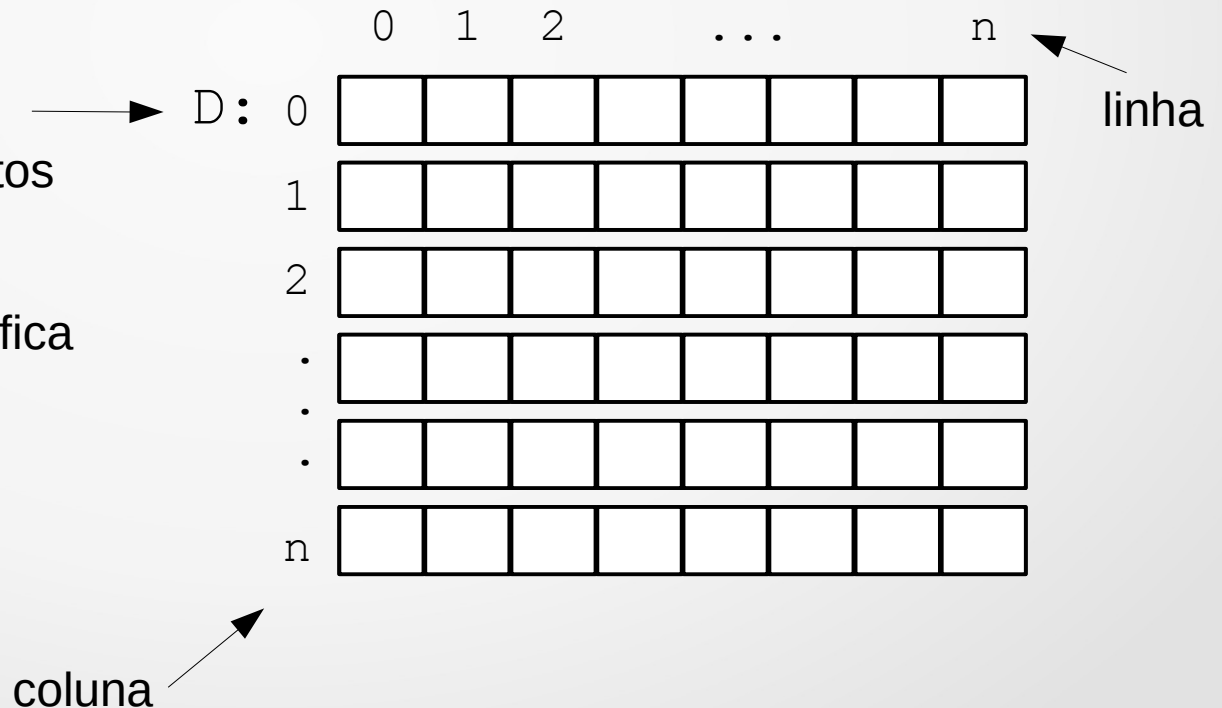
# Modelagem do Problema – N-Rainhas

Representa um estado  
com a posição de todas rainhas



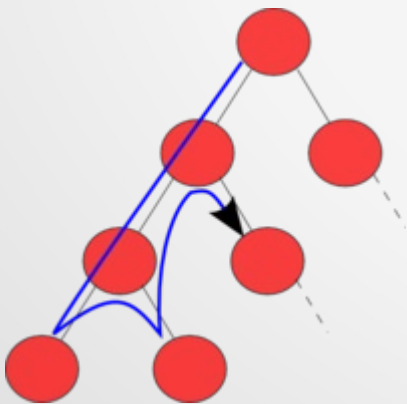
Representa o domínio de cada  
rainha contando quantos conflitos  
há em cada posição.

Uma linha com 0 conflitos significa  
que é um possível valor para  
a rainha se mover

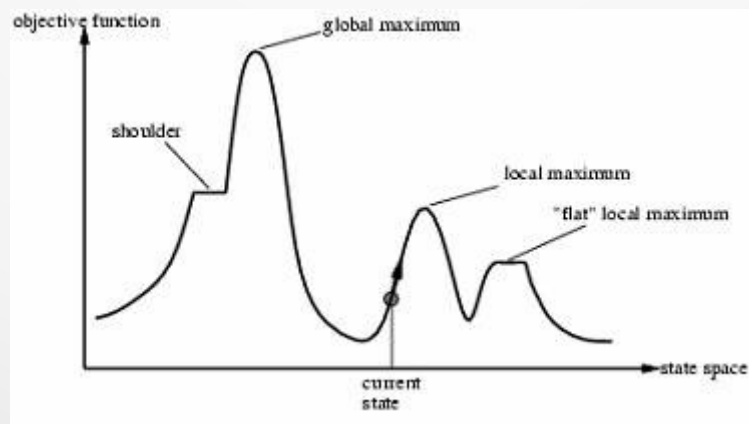


# Estratégias de Busca – N-Rainhas

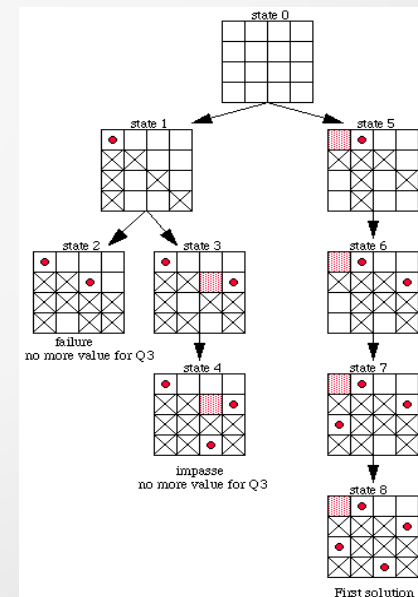
- Busca não-informada: Busca em profundidade (DFS)
- Busca informada: Hill-Climbing
- Busca com satisfação de restrição: Heurísticas de verificação adiante (Forward-Checking) e mínimos valores remanescentes (MRV)



DFS



Hill-Climbing



Satisfação de Restrições

# Busca Não-Informada – N-Rainhas

- Busca não-informada: Busca em profundidade (DFS)

A busca em profundidade, por ser uma busca cega, não leva em consideração nenhuma informação do problema especificamente. dado um estado inicial, percorre-se a árvore de estados em profundidade até encontrar uma solução ou não.

Foi escolhida devido a sua característica de armazenar menos estados na memória comparado com a BFS e a não necessidade de se obter a melhor solução, mas sim solucionar o problema.

# Busca Informada – N-Rainhas

- Busca informada: Hill-Climbing

Utilizando como função de avaliação o número de conflitos entre as rainhas no tabuleiro, aplicou-se o Hill-Climbing de forma a tentar encontrar o mínimo global, que seria uma solução do problema, mas existem mínimos locais que não representam uma solução do problema.

Foi escolhido devido a possibilidade de encontrar uma solução para um dado  $N$  grande com poucos passos e utilizar a heurística dos mínimos conflitos.

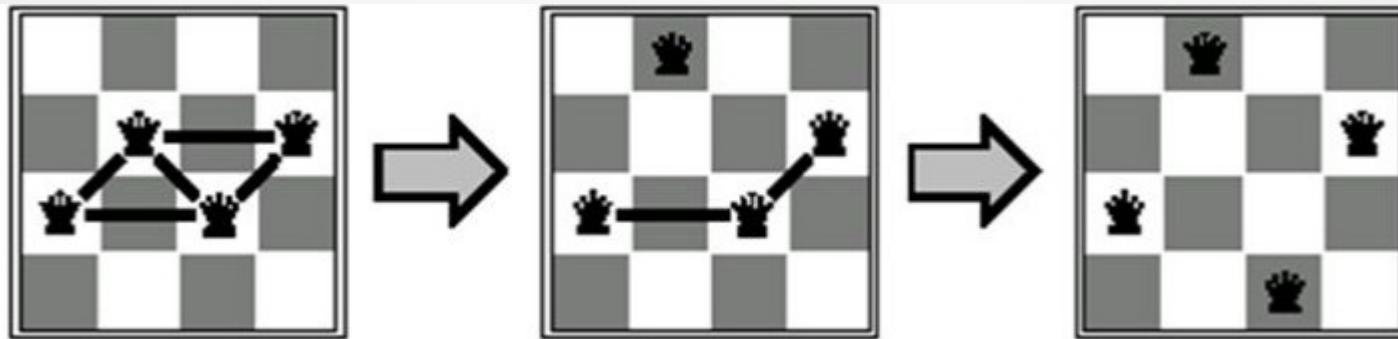
# Busca Com Satisfação de Restrição – N-Rainhas

- Busca com satisfação de restrição: Heurísticas de verificação adiante (Forward-Checking) e mínimos valores remanescentes (MRV)

Baseado na DFS, mas com as heurísticas de Forward-Checking e MRV, a busca com satisfação de restrições “poda” a árvore de estados resultando em um menor número de passos para encontrar a solução.

Foi escolhido devido a natureza do problema, que é tratar as restrições de captura das rainhas no tabuleiro (nas direções vertical, horizontal e diagonal).

# Exemplificação – N-Rainhas



Estado inicial gerado:

$Q = [ 2 \ 1 \ 2 \ 1 ]$

```
-----  
|   |   |   |   |  
-----  
|   | 0 |   | 0 |  
-----  
| 0 |   | 0 |   |  
-----  
|   |   |   |   |  
-----
```

Rainhas: 4  
Metodo: DFS  
Resolvido!  
Movimentos: 154

Estado final:

$Q = [ 2 \ 0 \ 3 \ 1 ]$

```
-----  
|   | 0 |   |   |  
-----  
|   |   |   | 0 |  
-----  
| 0 |   |   |   |  
-----  
|   |   | 0 |   |  
-----
```



# Resultados – N-Rainhas

Quantidade de movimentos executados pelos algoritmos em função de N

Algoritmo	Complexidade	N = 8	N = 10	N = 50	N = 100	N = 1000
Hill-Climbing	$O(N^3)$	*	*	*	*	*
DFS	$O(N^N)$	1 485 548	286 609 045	**	**	**
Constraints	$O(N^N)$	75	35	2 068	185	1 007

\* raramente encontra uma solução

\*\* não computável