

		7	9	6	2	4		
9				1				2
	1		8	5	3		6	
5			4	7	9			1
				8				
4			3	2	1			7
	9		2	4	8		5	
6				3				8
	8	6	9	5	1			

Sudoku

**Leonardo Nascimento dos Santos
Vinícius Berger**

Estruturas de Dados

- **Classe Grafo:**
 - matriz: Vertice[n²][n²]



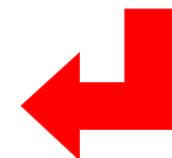
Vertice						
Vertice						
Vertice						
Vertice						
Vertice						
Vertice						
Vertice						

- **Classe Vertice:**
 - id: int
 - cor: int
 - verticesAdjacentes: LinkedList<Vertice>



Vértices Adjacentes

Cor: int	Id: int



Implementação

- Heurística construtiva
 - Não possui esquema de backtracking;
 - Três versões do algoritmo:
 - Algoritmo guloso simples
 - Dois mecanismos para diminuir o número de violações



Heurística – 1^a versão

*Algoritmo guloso
simples*



Heurística – 1^a versão

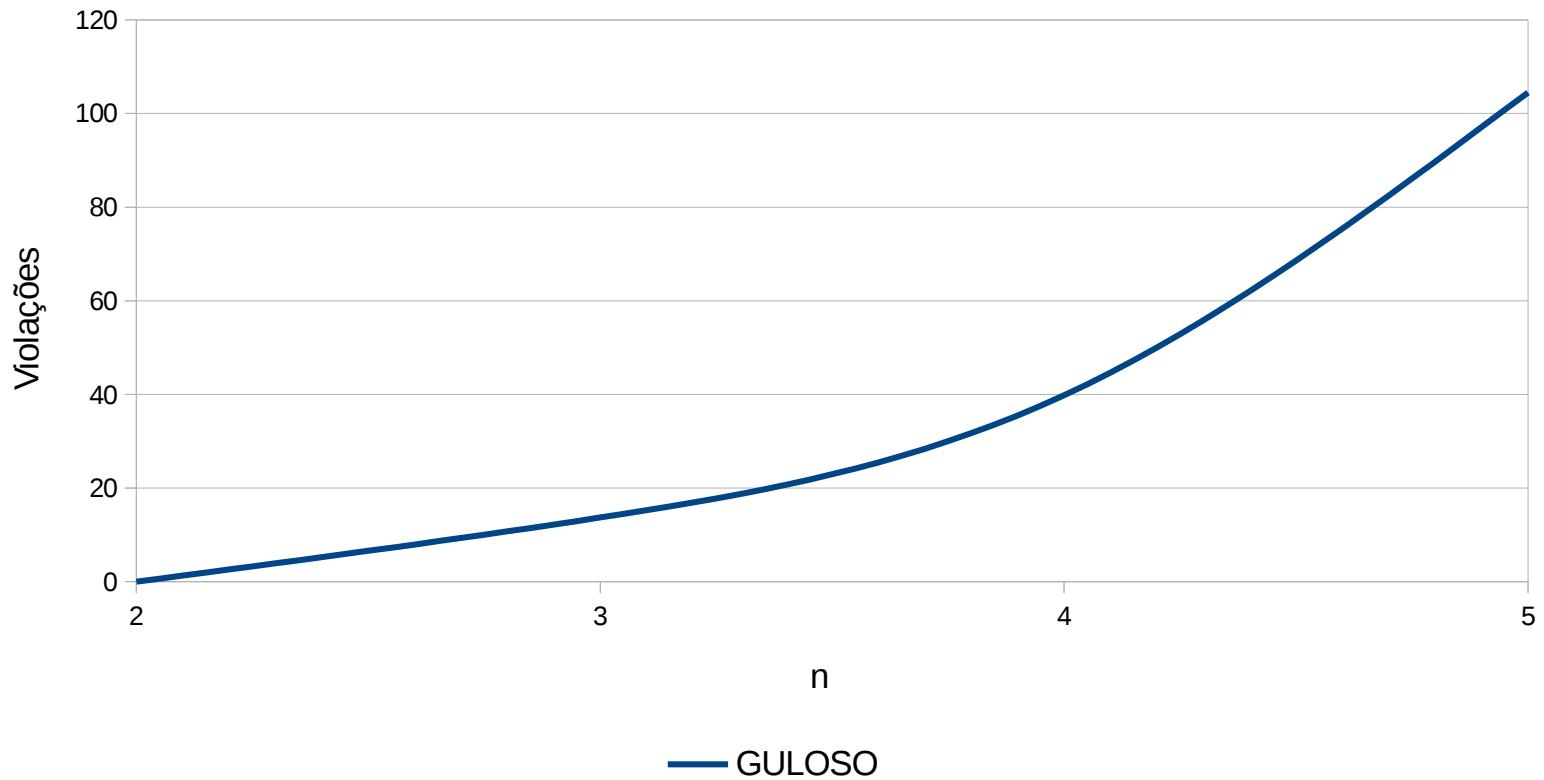
- Para cada vértice:
 - Se o vértice não está colorido:
 - Para cada cor:
 - Se não existe vizinho com esta cor:
 - » Pinta o vértice com esta cor;
 - Se todas as cores já estão sendo usadas pelos vizinhos:
 - Escolhe uma cor aleatória
 - Pinta o vértice com esta cor



Heurística – 1^a versão

N	VIOLAÇÕES		
	PIOR DAS 10 EXEC.	MELHOR DAS 10 EXEC.	MÉDIA DAS 10 EXEC.
2	0	0	0
3	17	12	13,7
4	46	35	39,8
5	115	97	104,5

Heurística – 1^a versão



Heurística – 2^a versão

*Vértice com mais
vizinhos coloridos*



Heurística – 2^a versão

Heurística – 2^a versão

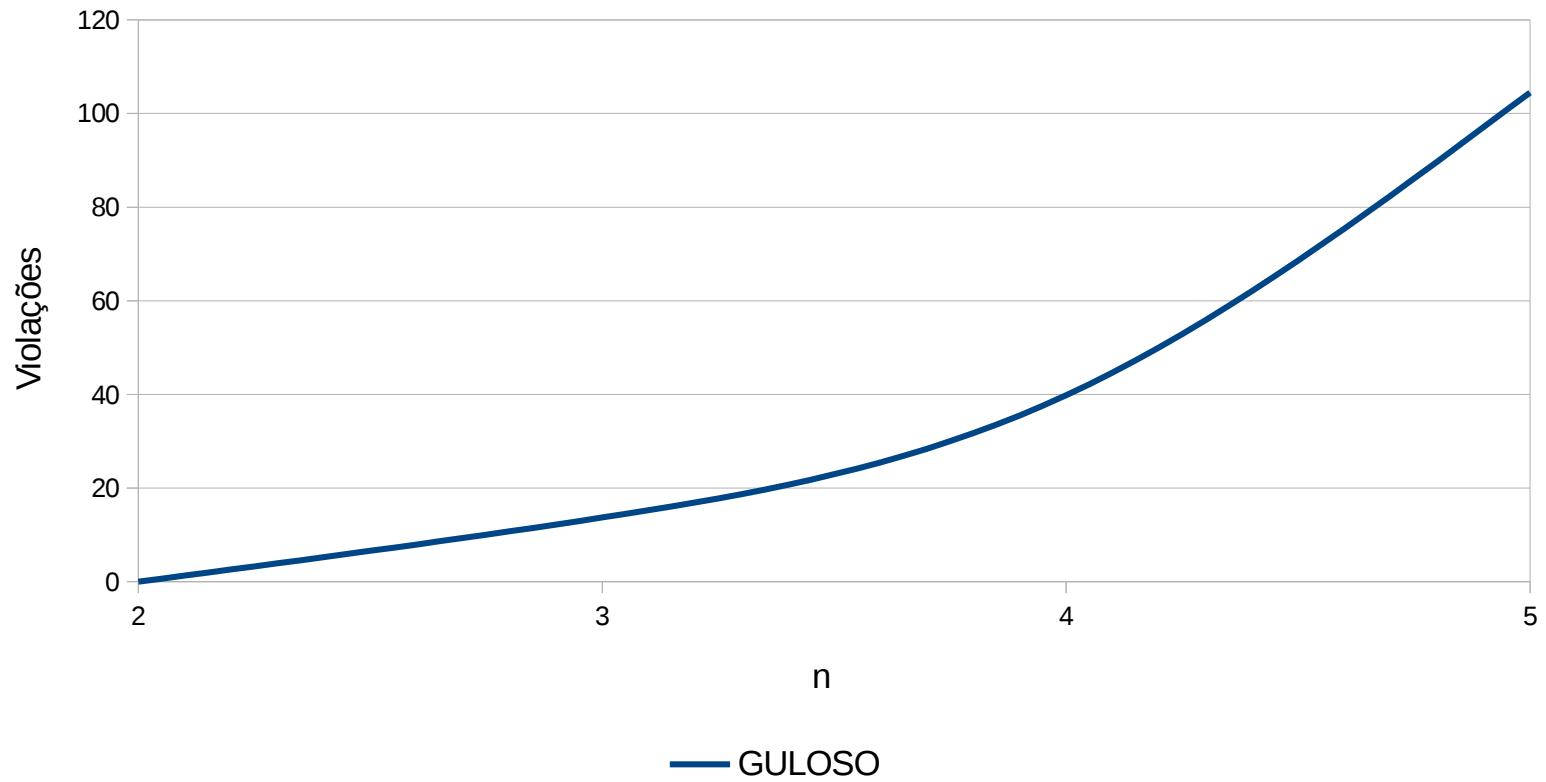
- Enquanto existirem vértices não coloridos:
 - Encontra o vértice com maior número de vizinhos coloridos;
 - Se o vértice não está colorido:
 - Para cada cor:
 - Se não existe vizinho com essa cor:
 - » Pinta o vértice com esta cor;
 - Se todas as cores já estão sendo usadas pelos vizinhos:
 - » Escolhe uma cor aleatória;
 - » Pinta o vértice com esta cor;



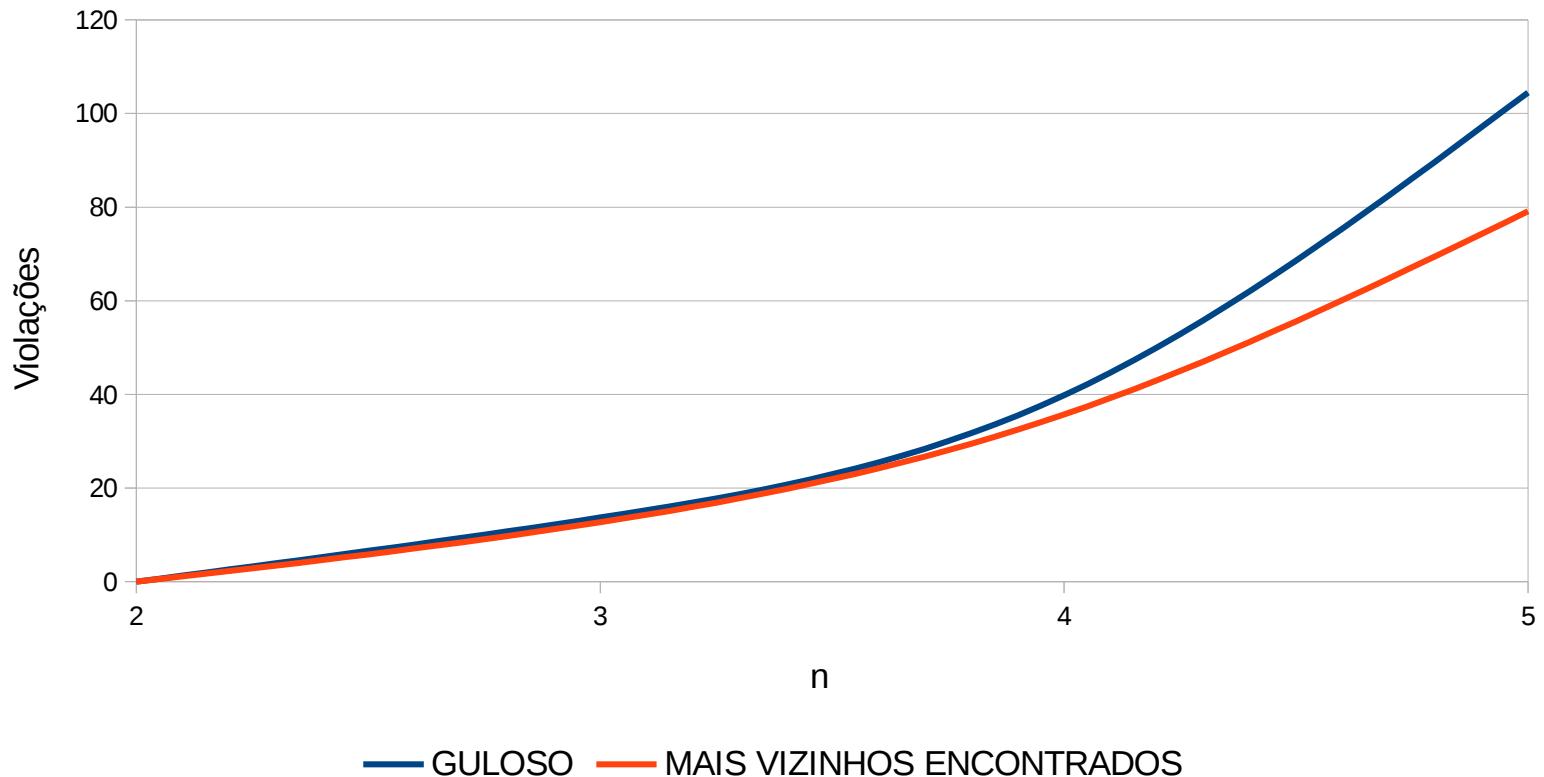
Heurística – 2^a versão

N	VIOLAÇÕES		
	PIOR DAS 10 EXEC.	MELHOR DAS 10 EXEC.	MÉDIA DAS 10 EXEC.
2	0	0	0
3	15	10	12,7
4	40	32	35,7
5	87	71	79,1

Heurística – 2^a versão



Heurística – 2^a versão



Fonte: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304394002000010>

Heurística – 3^a versão

Vértice com mais vizinhos coloridos & Fila de espera



Heurística – 3^a versão

Heurística – 3^a versão

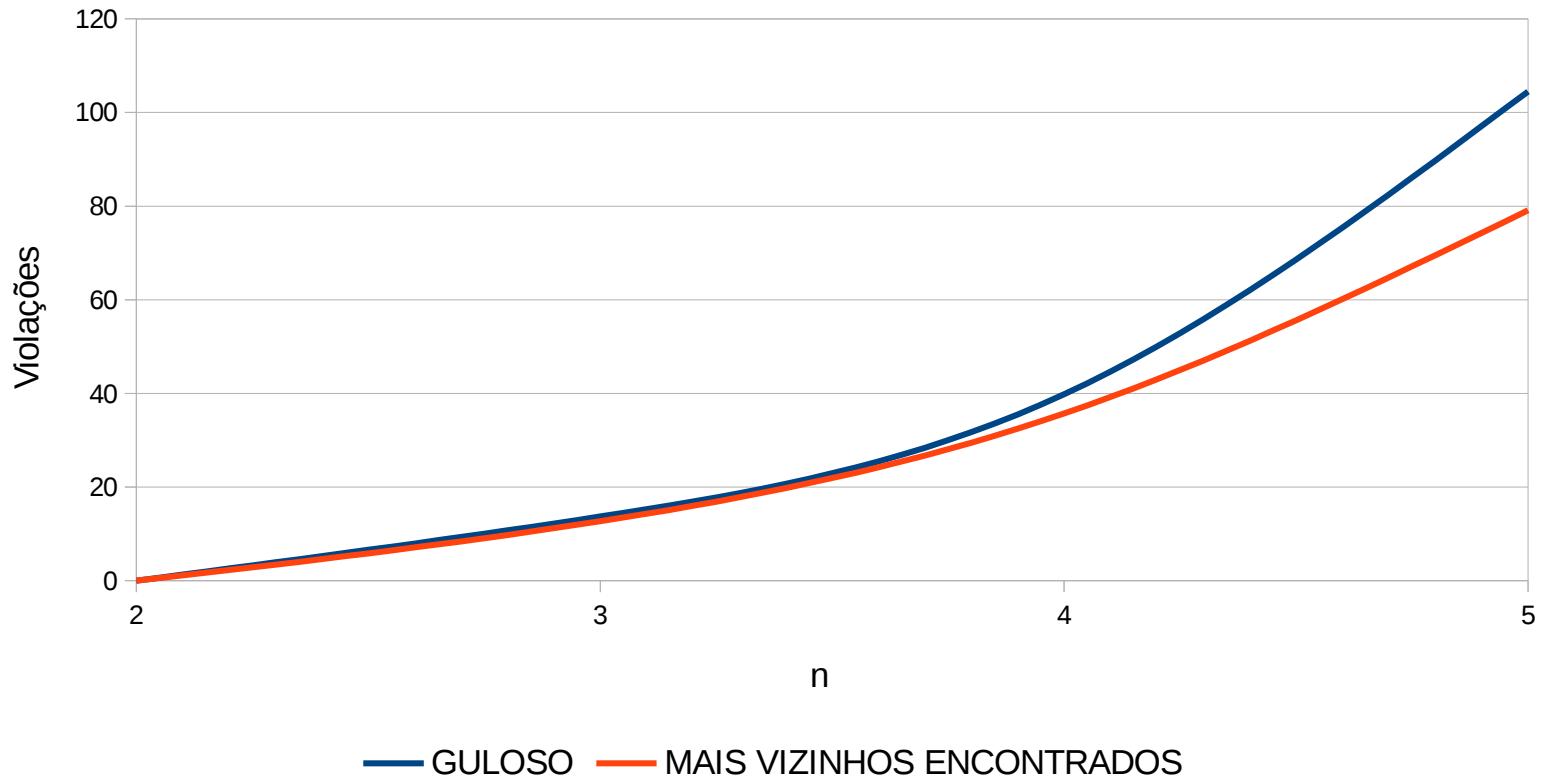
- Enquanto existirem vértices não coloridos fora da fila:
 - Encontra o vértice com maior número de vizinhos coloridos;
 - Se o vértice não está colorido:
 - Para cada cor:
 - Se não existe vizinho com essa cor:
 - » Pinta o vértice com esta cor;
 - Se todas as cores já estão sendo usadas pelos vizinhos:
 - » Coloca o vértice em uma fila de espera;
- Pinta aleatoriamente todos os vértices da fila de espera;



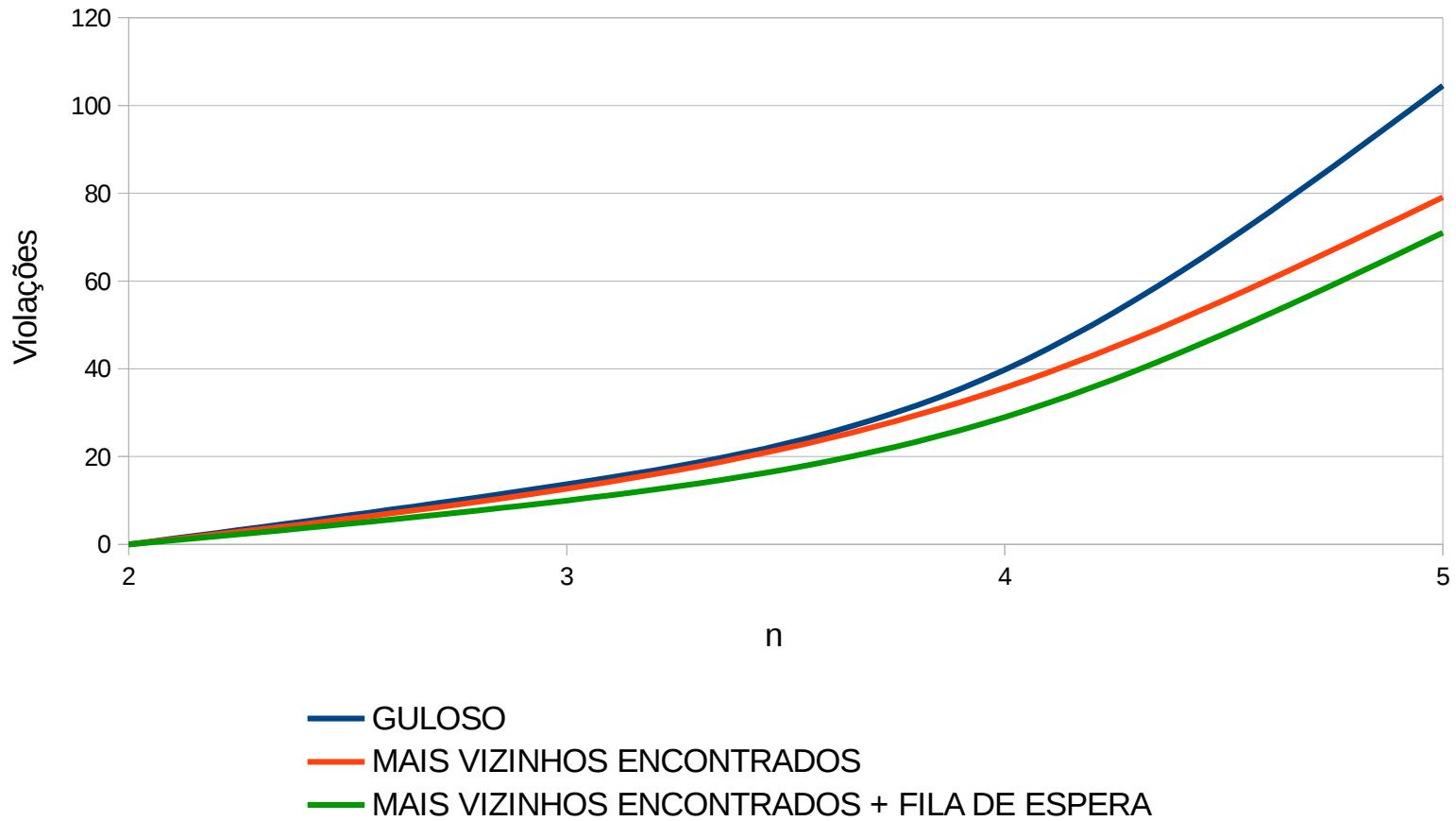
Heurística – 3^a versão

N	VIOLAÇÕES		
	PIOR DAS 10 EXEC.	MELHOR DAS 10 EXEC.	MÉDIA DAS 10 EXEC.
2	0	0	0
3	10	10	10
4	29	29	29
5	71	71	71

Heurística – 3^a versão



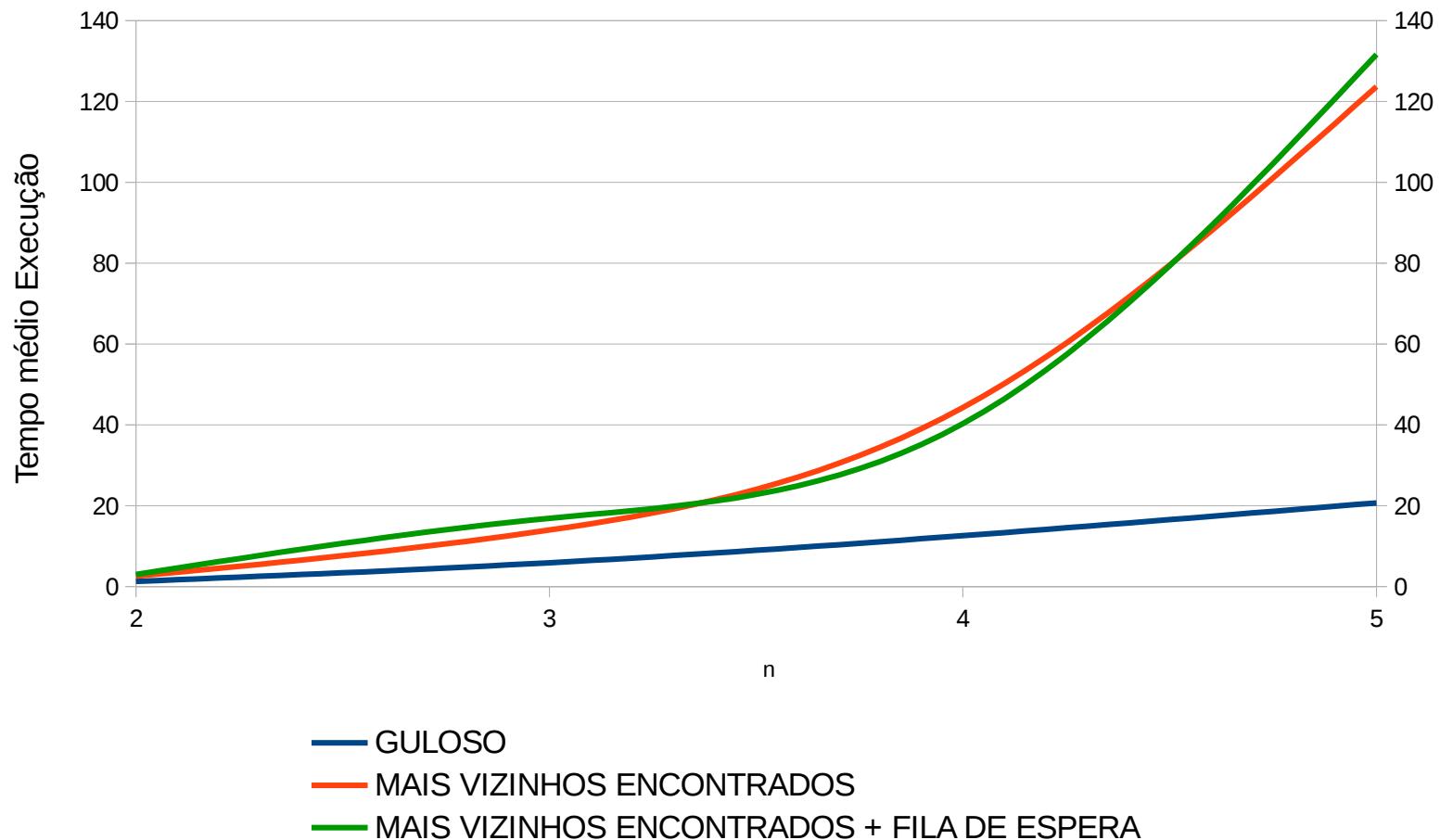
Heurística – 3^a versão



Resultados

TEMPO MÉDIO DE EXECUÇÃO (MILISSEGUNDOS)			
N	GULOSO	MAIS VIZINHOS COLORIDOS	MAIS VIZINHOS COLORIDOS + FILA DE ESPERA
2	1,3	2,6	3
3	5,9	14	16,9
4	12,6	44,3	40,3
5	20,7	123,7	131,6

Resultados



Resultados

N	VIOLAÇÕES		
	GULOSO	MAIS VIZINHOS COLORIDOS	MAIS VIZINHOS COLORIDOS + FILA DE ESPERA
2	0	0	0
3	13,7	12,7	10
4	39,8	35,7	29
5	104,5	79,1	71

Resultados

