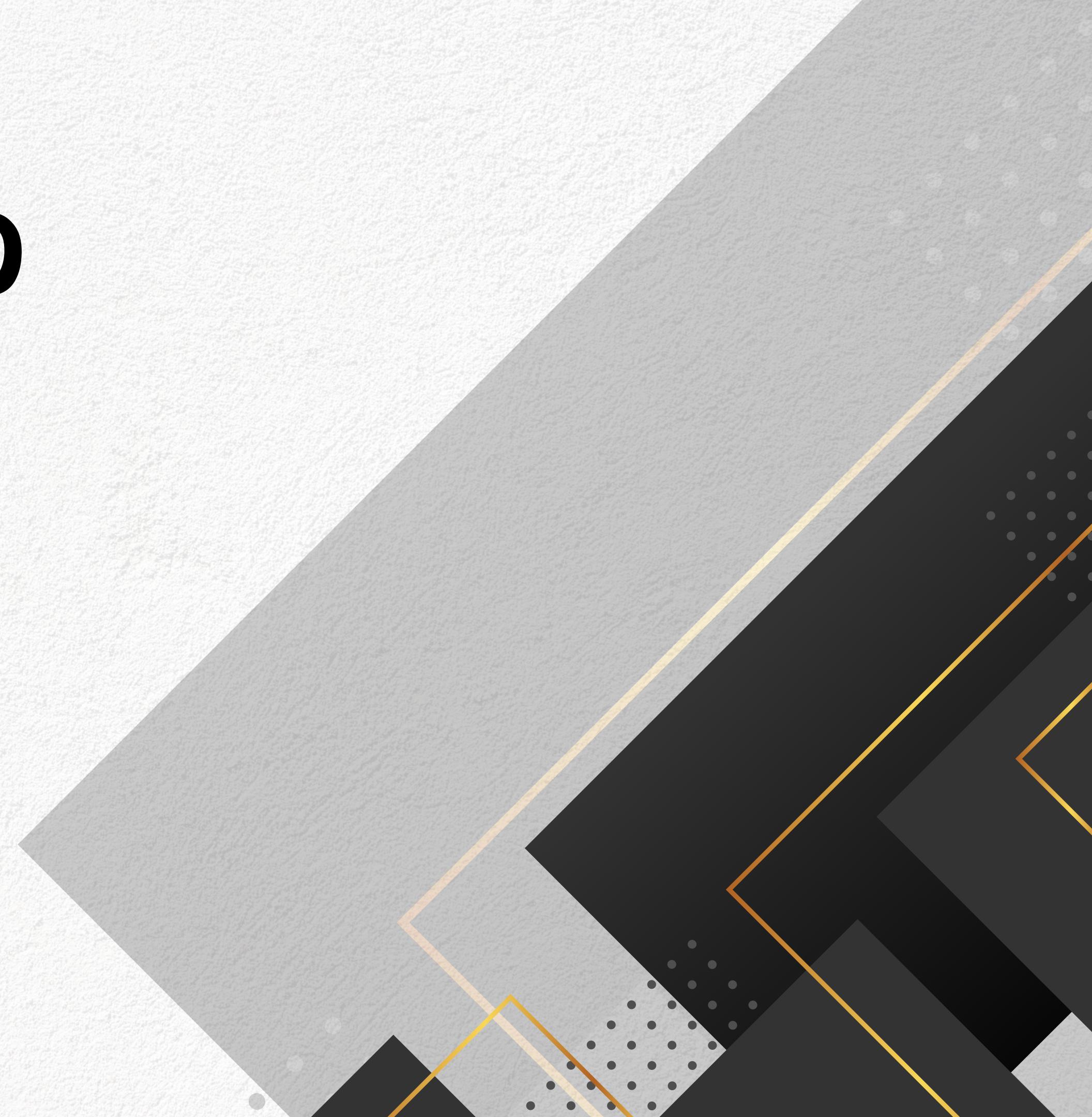


SUBCONJUNTO INDEPENDENTE

**Eduardo Antunes &
Hugo Angelis**



Introdução

1. Apresentação do tema:

- O que é um subconjunto independente em grafos?

2. Definição formal:

- Um conjunto de vértices é independente se nenhuma aresta conecta dois vértices desse conjunto.

3. Aplicações práticas:

- Redes de comunicação (evitar interferência entre dispositivos)
- Alocação de tarefas (tarefas que não podem ser executadas juntas)
- Bioinformática (análise de interações gênicas)



Modelagem do Problema

1. Como representar um grafo:
2. Lista de adjacência vs. Matriz de adjacência
3. Definição do Problema do Conjunto Independente Máximo (CIM)
4. Encontrar o maior subconjunto independente possível em um grafo.
5. Complexidade computacional: Problema NP-difícil



Algoritmos Utilizados



Algoritmo de Força Bruta

1. Ideia principal:

- Gerar todos os subconjuntos possíveis e verificar quais são independentes.

2. Implementação e Pseudocódigo

3. Complexidade: $O(2^n \cdot n^2)$

4. Limitações:

- Viável apenas para grafos pequenos devido à explosão combinatória.



Algoritmo Branch and Bound

1. Ideia principal:

- Explorar o espaço de busca de forma inteligente, eliminando subconjuntos que não podem levar à solução ótima.

2. Funcionamento:

- Usa limites superiores e inferiores para podar a busca.

3. Vantagens:

- Reduz o espaço de busca comparado à força bruta.

4. Complexidade esperada:

- Melhor que força bruta, mas ainda exponencial no pior caso.



Algoritmo GRASP – Greedy Randomized Adaptive Search Procedure

1. Ideia principal:

- Usa uma abordagem gulosa e estocástica, combinando soluções parciais e refinamentos iterativos.

2. Passos do GRASP:

- **Fase de Construção:** Geração de soluções iniciais de forma aleatória e gulosa.
- **Fase de Refinamento (Local Search):** Melhoramento iterativo da solução.



Algoritmo GRASP – Greedy Randomized Adaptive Search Procedure

1. Vantagens:

- Bom equilíbrio entre exploração (busca global) e exploração local.
- Funciona bem em grafos grandes.

2. Desvantagens:

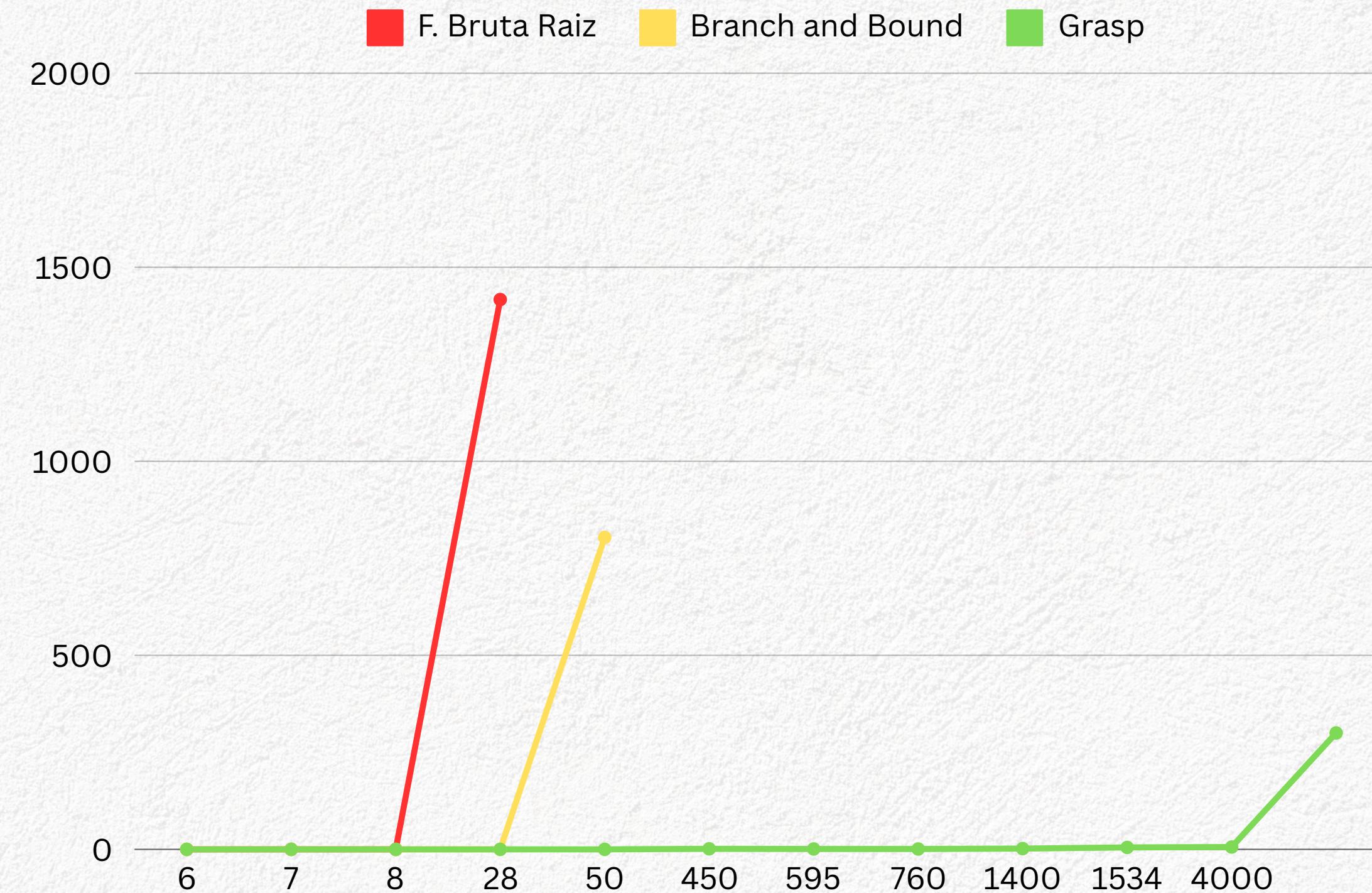
- Não garante encontrar a solução ótima, apenas aproximações.

3. Comparação com os outros métodos:

- Melhor tempo de execução do que força bruta e branch and bound.
- Não garante sempre a solução ótima, mas obtém boas aproximações rapidamente.



Tempo de execução x Número de vértices



Algoritmo	Complexidade (Pior Caso)	Qualidade da Solução	Tempo de Execução
Força Bruta	$O(2^n \cdot n^2)$	Ótima	Muito lento
Branch and Bound	Exponencial	Ótima	Melhor que FB
GRASP	$O(k \cdot n^2)$	Aproximada	Rápido



Conclusão

- O problema do subconjunto independente é NP-difícil, exigindo métodos eficientes para grafos grandes.
- Força bruta só funciona para casos pequenos.
- Branch and Bound é melhor, mas ainda pode ser lento.
- GRASP oferece boas soluções em tempo razoável, sendo útil para aplicações reais.



ALGORITMO

github



OBRIGADO

