

Universidade Federal de Sergipe

Coloração de Grafos com Algoritmo Guloso

25 de novembro de 2025

Equipe

- Reinan Gabriel Dos Santos Souza
- João Rabelo de Araujo Filho
- Paulo Ezequiel Dias Dos Santos

Sumário

1. Introdução
2. Definição do problema
3. Como o algoritmo guloso resolve o problema
4. Solução
5. Código/Experimento
6. Resultados
7. Referências

Introdução

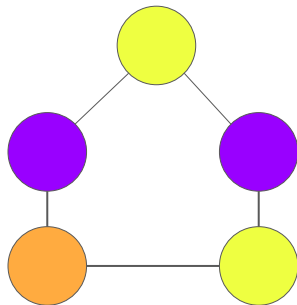
O Problema da Coloração de Grafos (Graph Coloring) é um dos desafios mais fundamentais da teoria dos grafos.

- Consiste em atribuir cores aos vértices de um grafo de tal forma que nenhum par de vértices adjacentes compartilhe a mesma cor.
- O objetivo principal é minimizar o número de cores utilizadas.
- Esse número mínimo é chamado de **número cromático**.

Definição do problema

Um grafo não direcionado $G = (V, E)$, onde V é o conjunto de vértices e E o conjunto de arestas. O objetivo é descobrir a menor quantidade de cores possível para pintar o grafo inteiro respeitando a regra acima.

- Dado um grafo com 5 vértices conectados em pentágono.
- Tentar usar apenas 2 cores falha porque haverá conflito.
- A solução mínima exige 3 cores.



$$\chi(G) = 3$$

Aplicações Reais

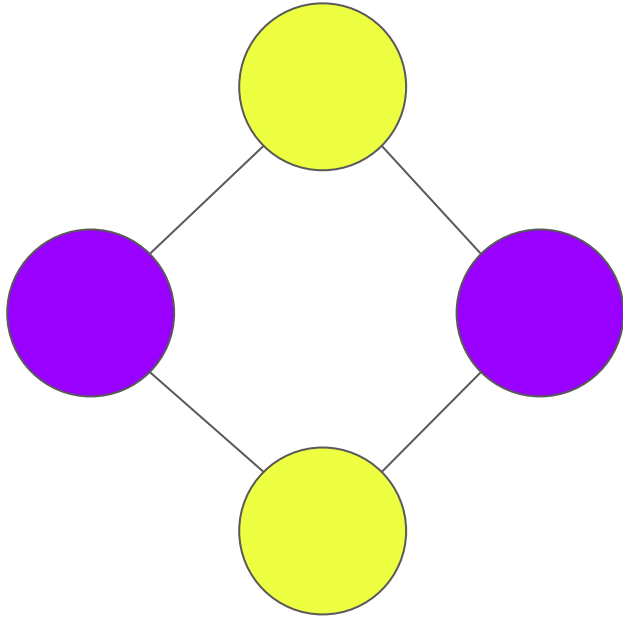
Apesar de teórico, o problema modela situações práticas de conflito:

- **Atribuição de frequências:** Torres de rádio adjacentes devem operar em frequências diferentes para evitar interferência.
- **Agendamento de horários:** Aulas ou exames (vértices) com alunos em comum (arestas) não podem ocorrer no mesmo horário (cor).
- **Design de mapas:** Regiões vizinhas em um mapa (vértices) não podem ter a mesma cor para manter distinção visual.
- **Alocação de recursos:** Tarefas que competem por um mesmo recurso (vértices) não podem usar esse recurso ao mesmo tempo (arestas).
- **Roteamento de redes:** Links que interferem entre si (vértices) não podem compartilhar o mesmo rota (arestas).

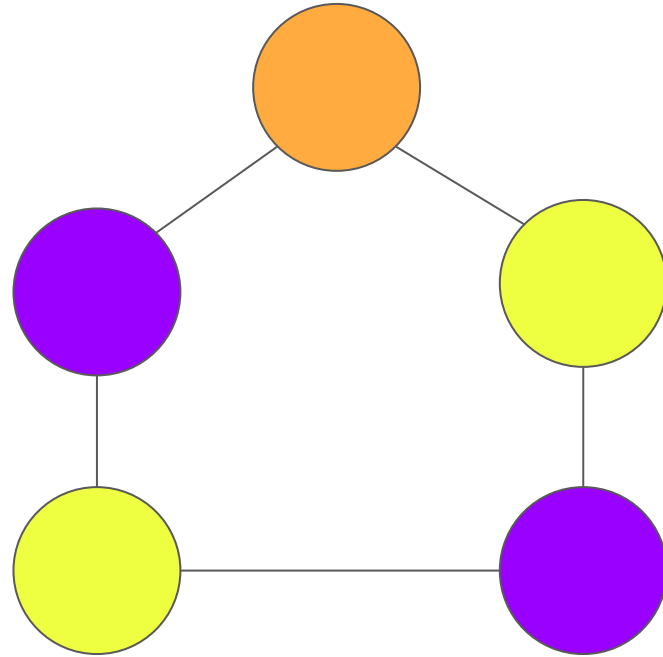
O que é número cromático?

Chamamos de número cromático o mínimo de cores que permite colorir um grafo de modo que vértices ligados por uma aresta recebam cores diferentes. Esse valor é representado por $\chi(G)$.

Número cromático - Grafo Ciclo

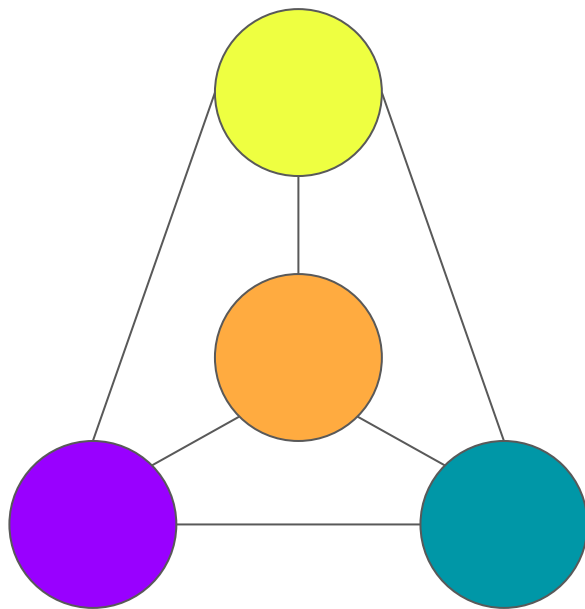


$$X(G) = 2$$



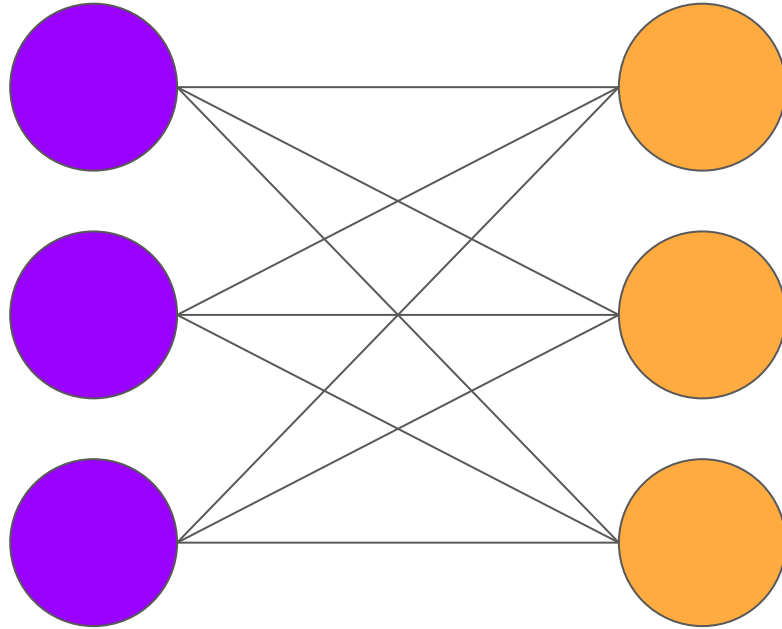
$$X(G) = 3$$

Número cromático - Grafo completo



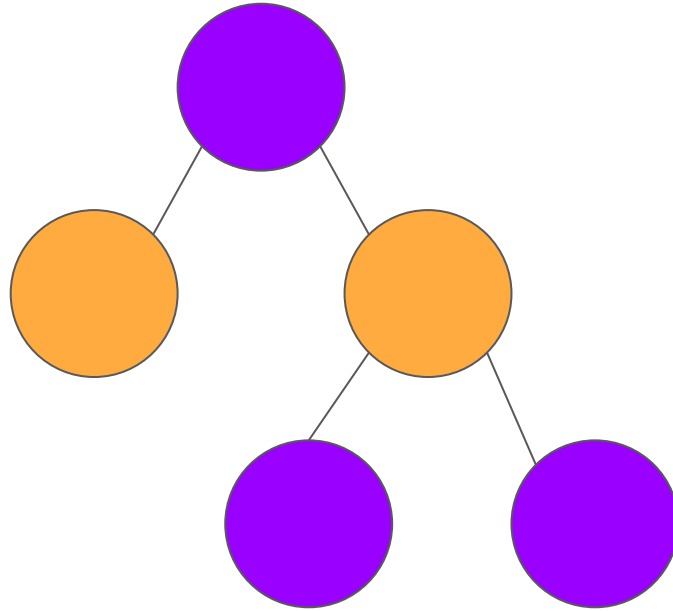
$$\chi(G) = V$$

Número cromático - Grafo bipartido



$$\chi(G) = 2$$

Número cromático - Grafo árvores



$$\chi(G) = 2$$

Algoritmo Guloso

Em Ciência da Computação, um algoritmo guloso é uma estratégia de resolução de problemas que faz a escolha otimizada localmente.

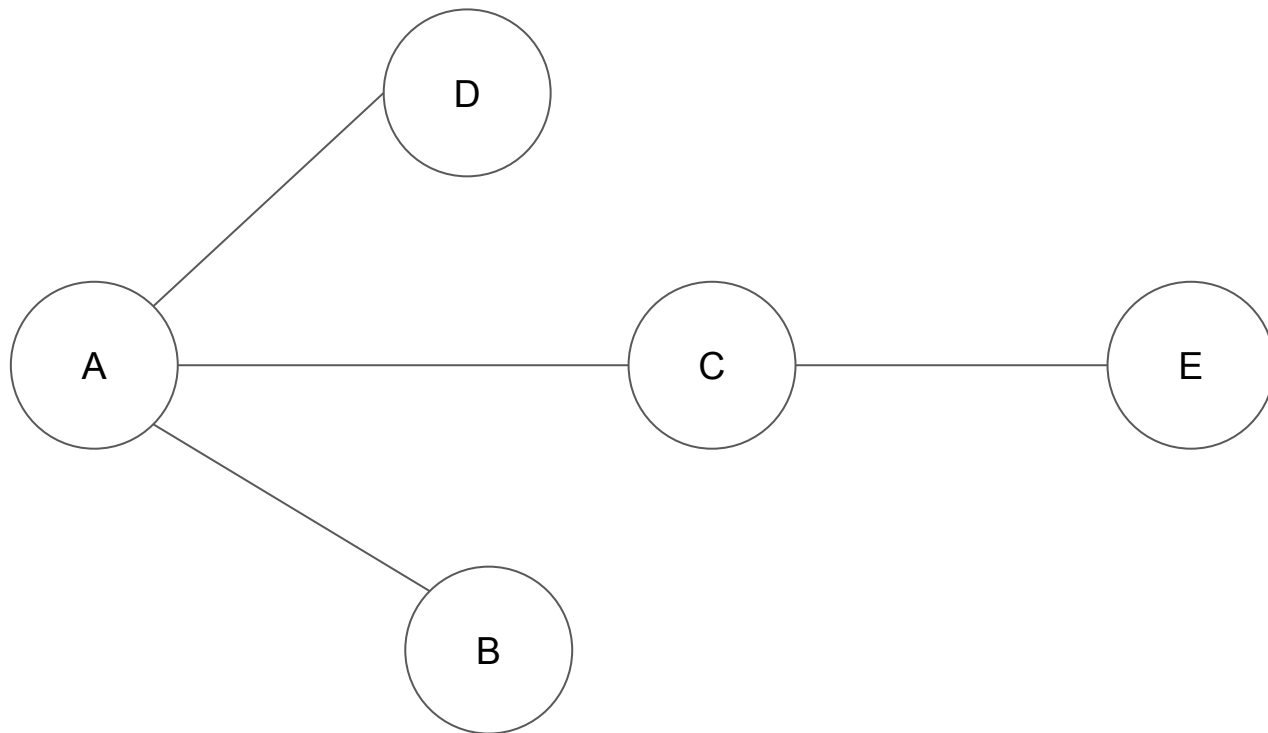
- **Escolha Gulosa:** A cada etapa, escolhe a opção que parece ser a melhor naquele instante.
- **Irrevogabilidade:** Uma vez feita a escolha, ela não pode ser desfeita.

Algoritmo Welsh & Powell

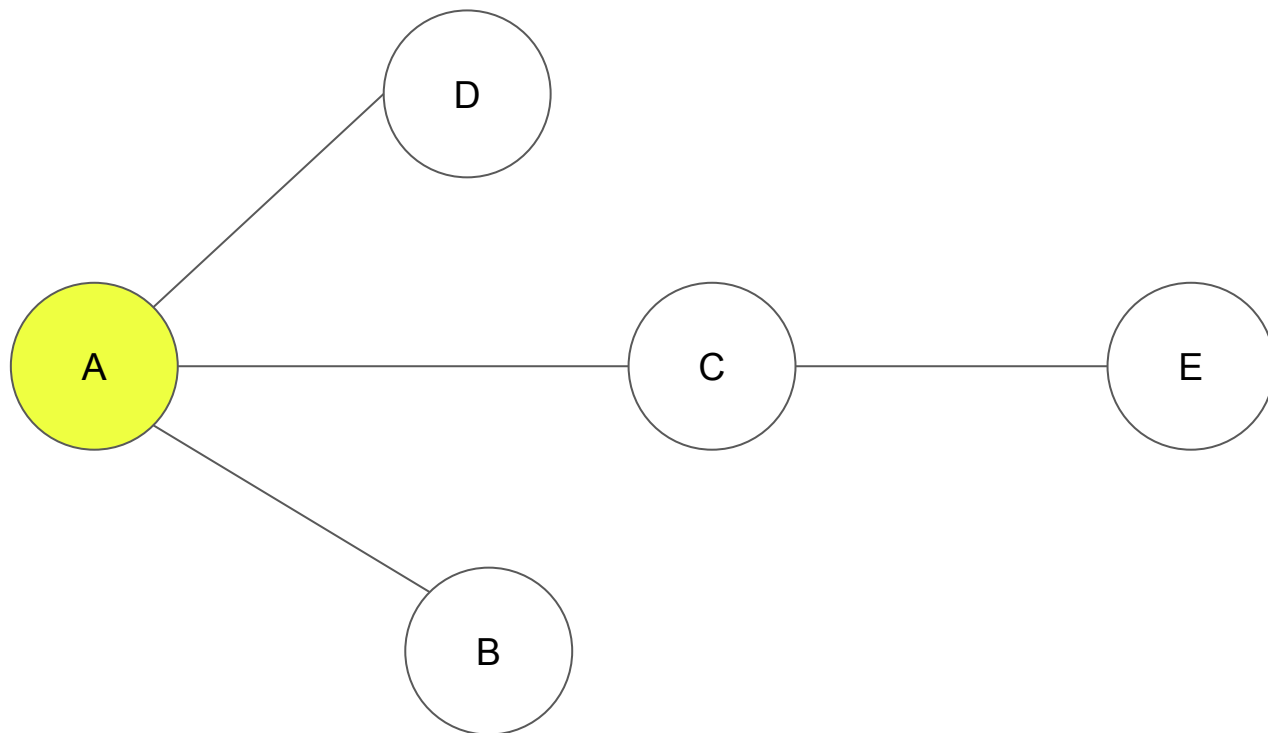
A premissa do Welsh & Powell é que vértices com maior grau (mais conexões/arestas) são os mais difíceis de colorir, pois têm mais restrições (mais vizinhos para se preocupar). Portanto, o algoritmo decide tratar desses casos críticos primeiro.

- **Etapas de execução:**
 - **Cálculo do Grau**
 - **Ordenação**
 - **Iteração de Cores**
 - **Repetição**

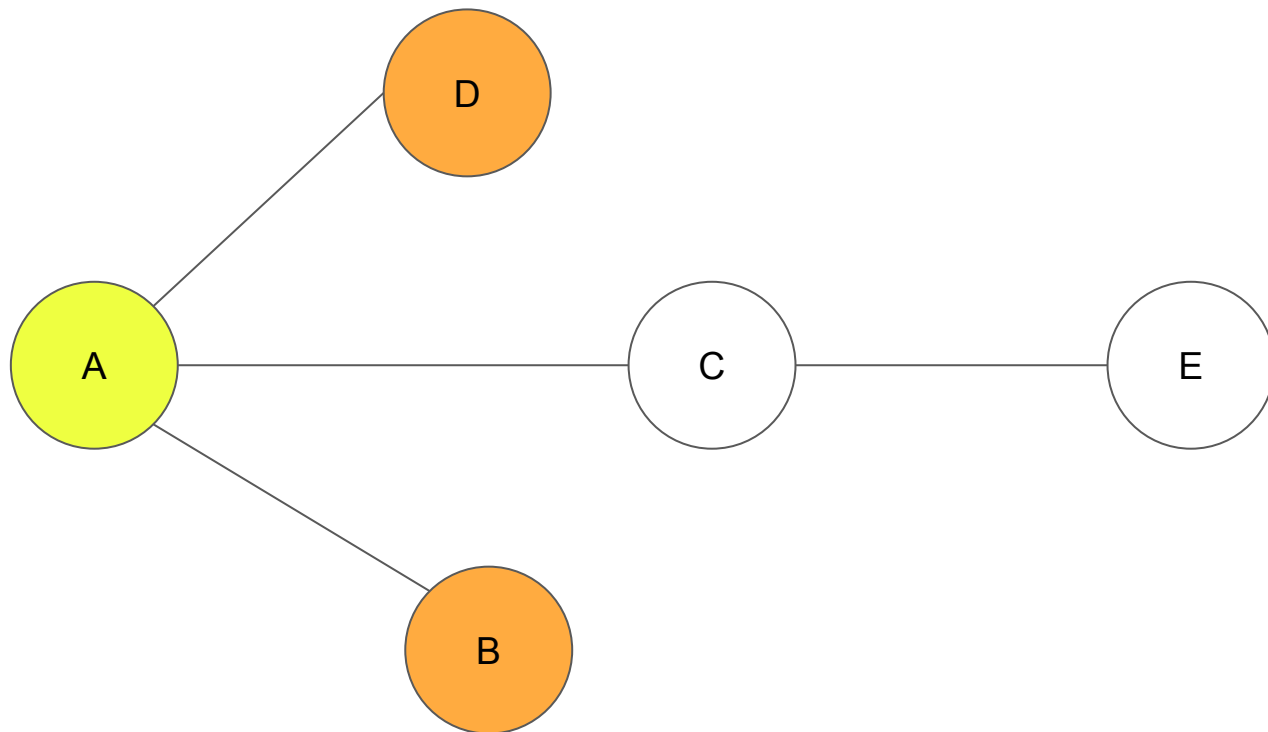
Solução



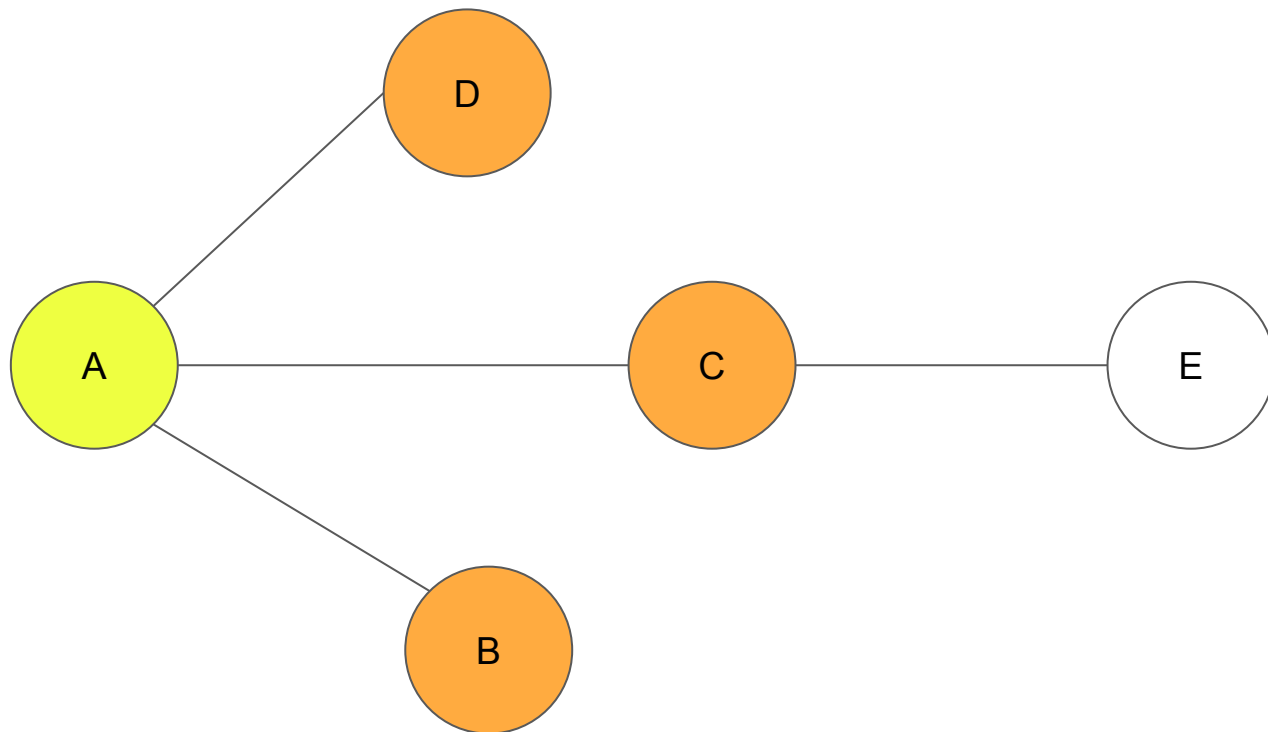
Solução



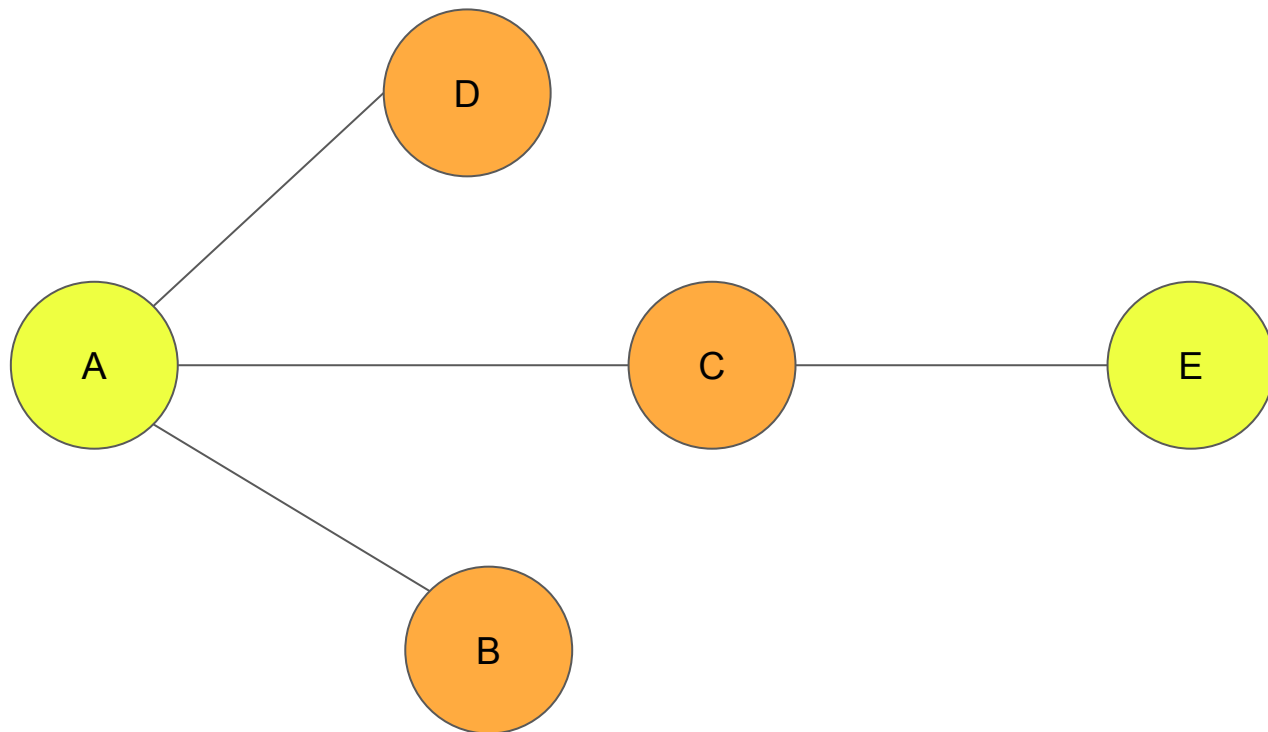
Solução



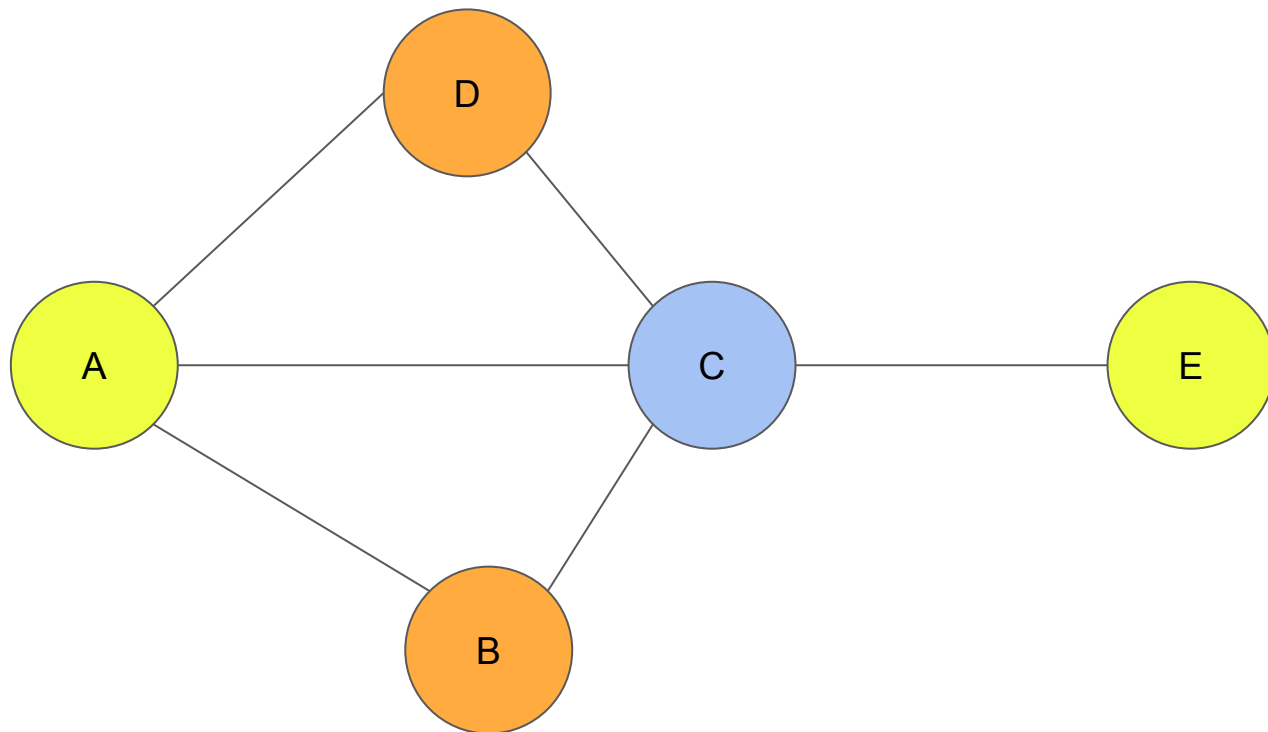
Solução



Solução



Solução



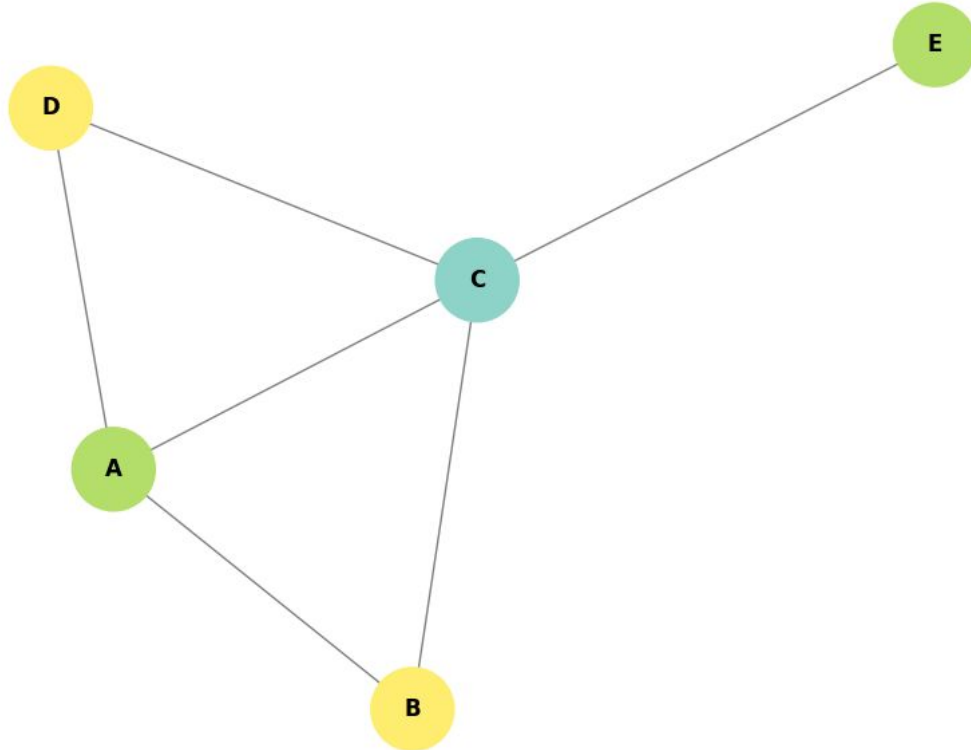
Apresentação do código fonte

O código-fonte deste projeto está público no GitHub e pode ser acessado diretamente pelo navegador em:

- [Github.com/ReinanHS/paa-ufs-seminario-02](https://github.com/ReinanHS/paa-ufs-seminario-02)

Faremos uma breve pausa na apresentação para abrir o repositório, executar o código e demonstrar o fluxo (Python), explicando passo a passo os requisitos, a instalação das dependências e o comando de execução necessário para reproduzir os resultados.

Resultados



Vértice	Aresta
C	4
A	3
B	2
D	2
E	1

Referências

- DE LIMA, Alane Marie; CARMO, Renato. Exact Algorithms for the Graph Coloring Problem. Revista de Informática Teórica e Aplicada, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 57–73, 2018. DOI: 10.22456/2175-2745.80721. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/RITA_Vol25_Nr4_57. Acesso em: 14 nov. 2025.
- COSTA, Lucas da Silva. Uma nova heurística de coloração gulosa sequencial. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) — Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/39615>
- . Acesso em: 14 nov. 2025