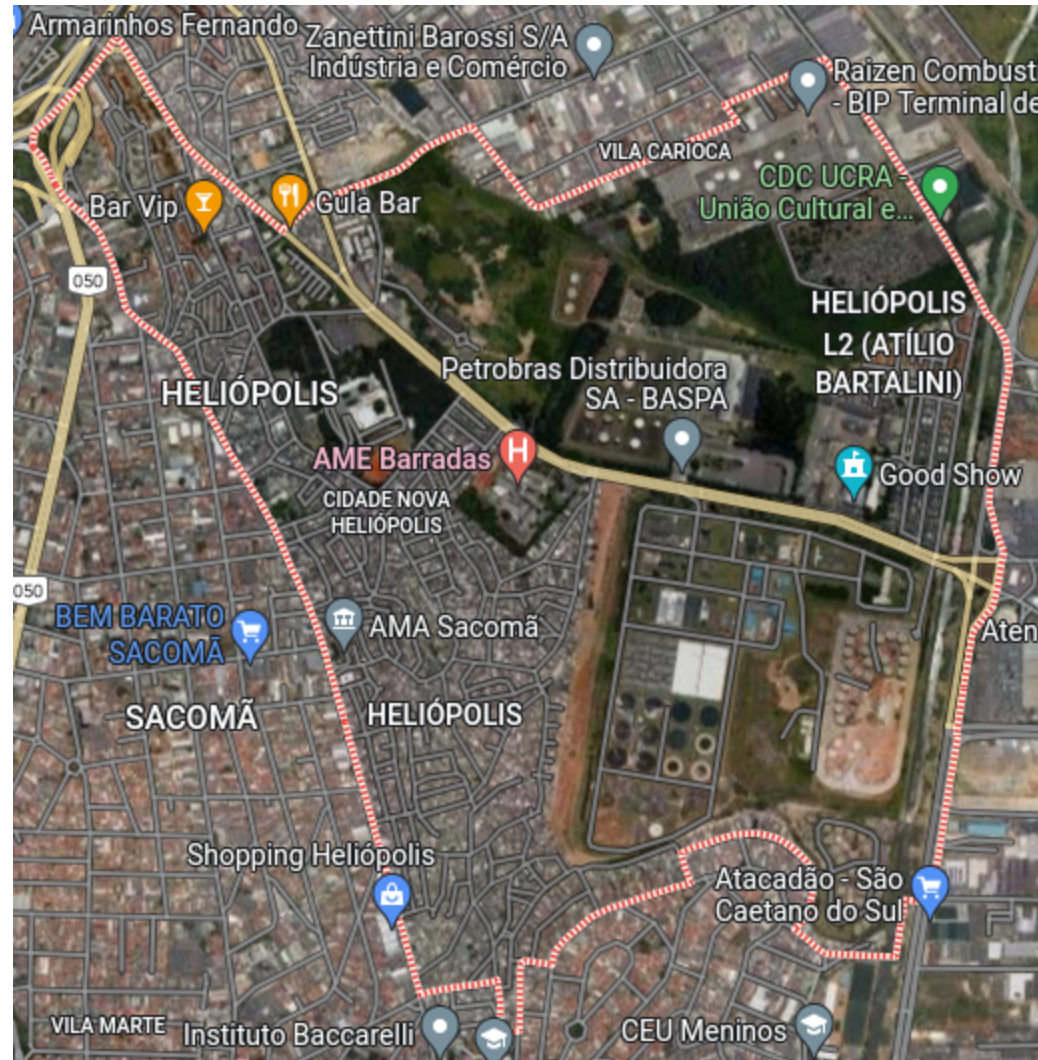


Introdução a Grafos

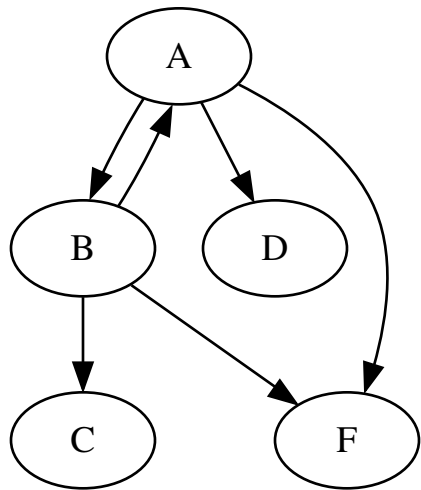
Grafos e Árvores



Enchentes em Heliópolis

- Alguma área está isolada do resto da comunidade?
- Como sair de sua casa até um destino?
- Qual o mínimo de intervenções necessárias para que todos pontos isolados sejam restaurados?

Como representar esse mapa?



Grafo

- $V = 1 \dots N$ - conjunto de vértices
- $E = (x, y) | x, y \in V; x \neq y$
 - conjunto de arestas (*edges*)
 - sai de x e chega em y

E o mapa?

Alguma área está isolada do resto da comunidade?

1. o que cada vértice do grafo representa?
2. qual relação entre vértices uma aresta representa?
3. essa relação tem direção ou é sempre simétrica?
4. essa relação tem pesos/preferências ou todas arestas são equivalentes?

Tipos de grafos

1. simetria:

- não direcionado: associações são sempre bi-direcionais ($i, j \in E \Leftrightarrow j, i \in E$)
- direcionado: associações podem ou não ser bi-direcionais

2. pesos:

- arestas são todas equivalente
- cada aresta tem um número real associado a ela

Em alguns problema específicos podem ser permitidos loops ($i, i \in E$) ou mais de uma aresta por par de vértices. Isso **não deve ocorrer nos problemas desta disciplina.**

Outros exemplos

- dependência entre partes de produção
- traçar caminhos em um mapa
- conectar cidades com mínimo de ligações
- criação de agrupamentos ou equipes

Representação computacional

Representação formal:

- $V = 1 \dots N$
- $E = (x, y) | x, y \in V; x \neq y$

Como transformar em uma representação **computacional** eficiente?

Representação computacional

- V pode ser representado só pelos números mesmo. Só preciso guardar $|V| = N_v$
- E pode ser representado como uma matriz A quadrada com N_v linhas e colunas

$$A_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{se } i, j \in E \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Representação computacional

- quantas arestas **chegam** no vértice i ?
- quantas arestas **saem** no vértice i ?
- como é a matriz se o grafo for **não direcionado**?
- e se tiver pesos?