



## DEFINIÇÃO DO TRABALHO

---

Tiago Pinheiro

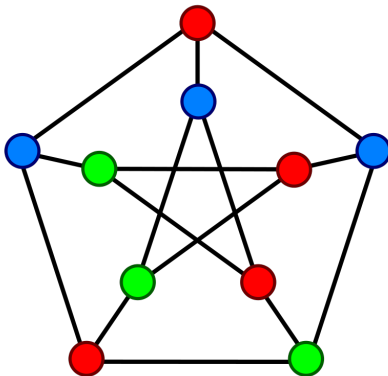
INF05010 - Otimização Combinatória — Outubro, 2020

## Problemas propostos

1. PCV (Problema da Coloração de Vertices)
2. PMAGR (Problema da Menor Arvore Geradora Rotulada)
3. PFGMkR (Problema da Floresta Geradora Minima k-rotulada)

# CV

## *Coloração de Vertices*



(Fonte: [Wikipedia](#), acessado em 22 de Setembro de 2020)

**Conjuntos e parâmetros:**

- Conjunto  $V$  de vertices a serem coloridos
- Conjunto  $E$  de arestas.

**Restrições:**

- Dois vertices adjacentes não podem possuir a mesma cor.
- Todos os vertices devem possuir uma cor.

**Objetivo:** Reduzir o numero de cores

**Solução:** Uma coloração dos vertices.

$$\text{Minimiza } \sum_{h=0}^{|V|} y_h \quad (1)$$

Sujeito a:

$$\sum_{h=1}^{|V|} x_{ih} = 1 \quad \forall i \in V \quad (2)$$

$$x_{ih} + x_{jh} \leq y_h \quad (i, j) \in E, 1 \leq h \leq |V| \quad (3)$$

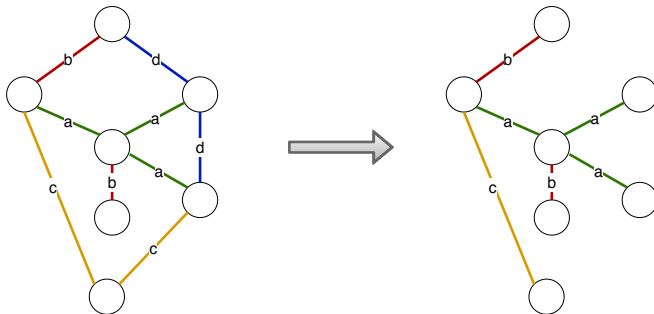
$$x_{ih} \in \{0, 1\} \quad \forall i \in V, 1 \leq h \leq |V| \quad (4)$$

$$y_h \in \{0, 1\} \quad 1 \leq h \leq |V| \quad (5)$$

(Fonte: Malaguti et al. (2011))

# PMAGR

## *Problema da Menor Arvore Geradora Rotulada*



(Fonte: O autor)

**Conjuntos e parâmetros:**

- Conjunto  $V$  de vertices.
- Conjunto  $E$  de arestas
- Conjunto  $L$  de cores
- Uma função  $l : E \rightarrow L$  que mapeia para cada aresta uma cor.

**Restrições:**

- Para cada vertice deve existir um caminho a partir da raiz da arvore.
- Se uma aresta esta na solução então sua cor também esta.

**Objetivo:** Reduzir o numero de cores da arvore.

**Solução:** Uma arvore geradora.

$$\text{Minimiza } \sum_{l \in L} y_l \quad (6)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i \in V} x_{ij} = 1 \quad \forall j \in V \quad (7)$$

$$\sum_{i \in V} f_{ij} - \sum_{i \in V} f_{ji} = 1 \quad \forall j \in V \quad (8)$$

$$x_{ij} \leq f_{ij} \leq |V| * x_{ij} \quad (i, j) \in E \quad (9)$$

$$\sum_{(i,j) \in E_l} x_{ij} \leq \min\{n - 1, |E_l|\} y_l \quad \forall l \in L \quad (10)$$

(Continua no próximo slide)



$$x_{ij} \in \{0, 1\} \qquad (i, j) \in E \qquad (11)$$

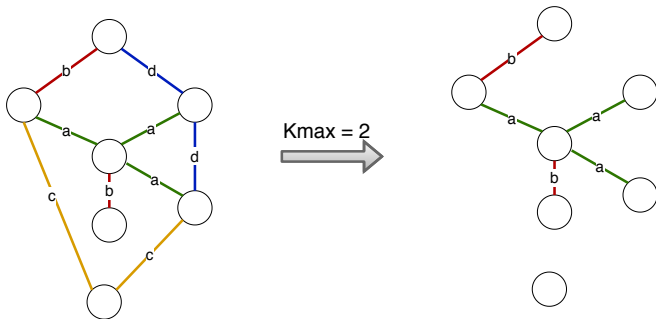
$$y_l \in \{0, 1\} \qquad \forall l \in L \qquad (12)$$

$$f_{ij} \geq 0 \qquad (i, j) \in E \qquad (13)$$

(Fonte: [Captivo et al. \(2009\)](#))

## PFGMkR

### *Problema da Floresta Geradora Mínima k-rotulada*



(Fonte: Autor)

**Conjuntos e parâmetros:**

- Conjunto  $V$  de vertices.
- Conjunto  $E$  de arestas
- Conjunto  $L$  de cores
- Uma função  $l : E \rightarrow L$  que mapeia para cada aresta uma cor.
- Um valor  $k_{max}$  definido entre  $1 \leq k_{max} \leq |L|$

**Restrições:**

- O numero de cores da floresta geradora da solução deve ser menor que  $k_{max}$
- Apenas arestas com as cores pertencente a solução devem pertencer a floresta.

**Objetivo:** Reduzir o numero de arvores (componentes) da floresta

**Solução:** Uma floresta geradora com as cores selecionadas.

$$\text{Minimiza } \sum_{u,v \in E} x_{uv} \quad (14)$$

Sujeito a:

$$\sum_{u,v \in S} x_{uv} \leq |S| - 1 \quad \forall S \subset V, |S| \geq 3 \quad (15)$$

$$\sum_{l \in L} z_l \leq k_{max} \quad (16)$$

$$x_{uv} \leq z_{l(uv)} \quad \forall u, v \in E \quad (17)$$

$$z_l \in \{0, 1\} \quad \forall l \in L \quad (18)$$

$$x_{uv} \in \{0, 1\} \quad \forall u, v \in E \quad (19)$$

(Fonte: [Figueredo \(2020\)](#))