

# Otimização Combinatória: Trabalho Prático

## 2025/1

Prof. Henrique Becker

23 de Março de 2025

## 1 Problemas NP-completos permitidos

---

Sinergias   Organização de Eventos

---

### 1. Sinergias

**Instância** Uma instância é composta por: um valor orçamentário  $O$  (um valor inteiro e positivo); uma quantidade de equipamentos  $n$  (um valor inteiro e positivo); cada equipamento  $i$  possui duas propriedades individuais, um custo  $c_i$  (um valor inteiro e positivo) e um nível de poder  $p_i$  (um valor inteiro); além disso, cada par (não-ordenado) de equipamentos  $i$  e  $j$  possui uma sinergia  $s_{ij}$  (um valor inteiro).

**Objetivo** Selecionar um conjunto de equipamentos cuja soma dos custos individuais é menor ou igual ao valor orçamentário, e que maximiza a soma dos níveis de poder individuais dos equipamentos selecionados e das sinergias entre os equipamentos selecionados.

### 2. Separação de comparsas

**Instância** Uma instância é composta de um número de criminosos de alta periculosidade (numerados de 1 até  $n$ ) e um conjunto de alianças de tamanho  $m$ . Cada aliança consiste em um conjunto de dois criminosos.

Objetivo Atribuir cada criminoso a uma penitenciária (numeradas de 1 em diante), de forma a evitar que dois criminosos da mesma aliança compartilhem a mesma penitenciária, e minimizando o número de penitenciárias necessárias.

## 1.1 Instâncias dos problemas

Os pacotes com as instâncias de cada problema estão disponíveis no Moodle da disciplina (no primeiro tópico).

Estas instâncias são as mesmas referenciadas nas tabelas apresentadas na última página.

O formato das instâncias de cada problema é descrito abaixo:

1. **Sinergias:** A primeira linha do arquivo informa o orçamento ( $O$ ) e o número de equipamentos ( $n$ ) separados por um espaço. A segunda linha até a  $n + 1$ -ésima linha do arquivo possuem o custo ( $c_i$ ) e o poder ( $p_i$ ) dos  $n$  equipamentos correspondentes. As linhas  $n + 2$  até  $2n + 1$  (i.e., as  $n$  linhas seguintes) possuem  $n$  valores cada (formam uma matriz quadrada), destes só os valores do triângulo inferior (onde  $i > j$ , sendo  $i$  a linha da matriz e  $j$  a coluna da matriz) são não zero (isto é, o valor de sinergia para quaisquer equipamentos  $a$  e  $b$  fica em  $s[\max(a, b), \min(a, b)]$ ).
2. **Separação de comparsas:** A primeira linha do arquivo informa o número de criminosos  $n$  e o número alianças  $m$ . As  $m$  linhas seguintes apresentam pares de códigos de criminosos que possuem uma aliança, sempre apresentando o menor valor dos dois primeiro.

Algumas informações das instâncias selecionadas de cada problema são descritas abaixo. Em especial,  $t$  significa *target*, e *bound* é um limite do melhor valor possível. Logo, num problema de maximização, um valor maior que *bound* significa que há algo de errado (e num de minimização, um valor menor que *bound* também significa algo de errado). Idealmente, as meta-heurísticas deveria tentar retornar de forma consistente, para o limite de tempo de 300s, valores próximos do *target* (ou até melhores que ele, mas nunca melhores que o *bound*). O *bound* às vezes é muito solto (*loose*), então caso uma instância tenha um valor muito acima do *target* desconfie (recalcule o valor da solução do zero no final para ver se o cálculo incremental não se perdeu).

Tabela 1: Instâncias do Sinergias a serem consideradas nos testes computacionais.

Nome	#n	#O	<i>target</i>	<i>bound</i>
01.txt	25	2	3	3
02.txt	25	5	15	15
03.txt	125	12	62	377
04.txt	125	18	119	565
05.txt	300	30	289	2263
06.txt	300	60	1021	4530
07.txt	600	60	1046	9033
08.txt	600	90	2201	13482
09.txt	900	90	2202	?
10.txt	900	180	8481	?

Tabela 2: Instâncias do Separação de Comparsas a serem consideradas nos testes computacionais.

Nome	#n	#m	<i>target</i>	<i>bound</i>
01.txt	10	18	3	3
02.txt	10	18	4	4
03.txt	20	95	5	5
04.txt	30	261	10	9
05.txt	40	468	13	8
06.txt	50	490	14	6
07.txt	50	980	18	13
08.txt	60	1062	20	9
09.txt	70	966	11	7
10.txt	100	3960	39	13