

Simulated Annealing

Coloração Mais Balanceada

Eduardo D. Faé - 00334087

Descrição do Problema

Encontrar uma k -coloração para um grafo G com pesos para cada vértice.

Minimizar o valor da cor mais “pesada”.

Meta-Heurística Utilizada

Partindo de um solução, realizam-se modificações a ponto de chegar em uma nova solução.

A solução será aceita de acordo com seu novo valor e a temperatura atual.

Formulação Matemática

Variáveis: $C_{ki} \in \{0, 1\} \quad \forall k \in [K], i \in [n]$

Função Objetiva:

$$\text{min.} \quad \sum_{i \in [n]} C_{1i} * W_i$$

Formulação Matemática

Restrições:

$$C_{ki} + C_{kj} \leq 2 - E_{ij} \quad \forall k \in [K], i \in [n], j \in [n], \quad (1)$$

$$\sum_{k \in [K]} C_{ki} = 1 \quad \forall i \in [n], \quad (2)$$

$$\sum_{i \in [n]} C_{1i} * W_i \geq \sum_{i \in [n]} C_{ki} * W_i \quad \forall k \in [K] \quad (3)$$

$$C_{ki} \in \{0, 1\} \quad \forall k \in [K], i \in [n] \quad (4)$$

Parâmetros

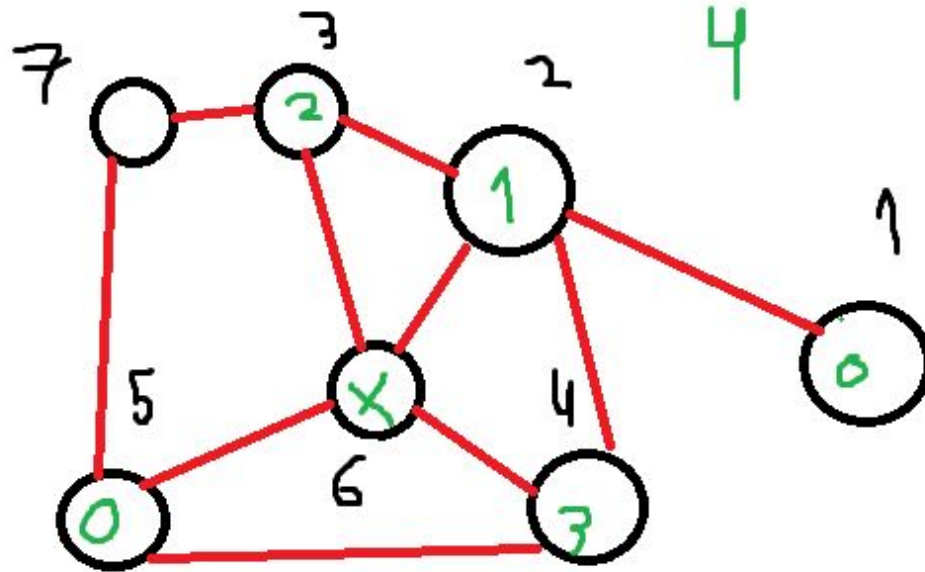
1. Temperatura Máxima
2. Temperatura Mínima
3. Taxa de Resfriamento
4. Número de Iterações

5. Algoritmo

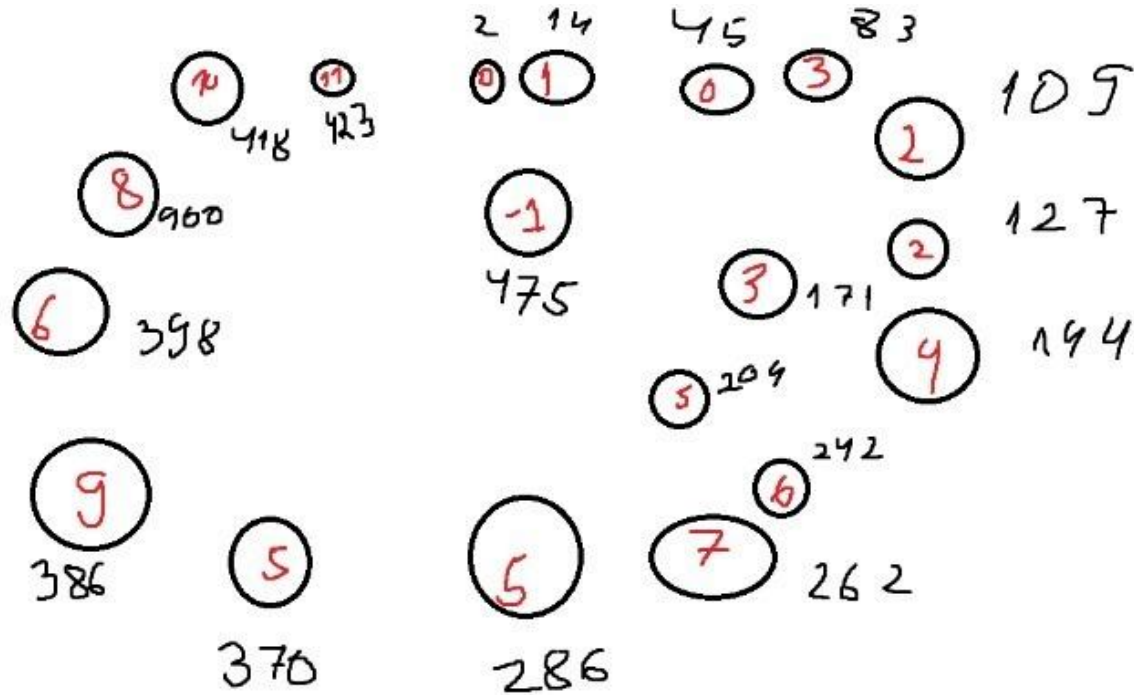
Algorithm 1 Simulated Annealing

```
1:  $S_{cur} \leftarrow \text{SolucaoInicial}()$ 
2:  $S_{best} \leftarrow S_{cur}$ 
3:  $temp \leftarrow temp_{max}$ 
4: while not CriterioDeParada() do
5:   while not PassaramIteracoes() do
6:      $S_{new} \leftarrow \text{NovaSolucao}()$ 
7:      $\Delta \leftarrow S_{new} - S_{cur}$ 
8:     if  $\Delta \leq 0$  then
9:        $S_{cur} \leftarrow S_{new}$ 
10:      if  $S_{new} < S_{best}$  then
11:         $S_{best} \leftarrow S_{new}$ 
12:      end if
13:    else
14:      if CriterioDeAceitacao() then
15:         $S_{cur} \leftarrow S_{new}$ 
16:      end if
17:    end if
18:  end while
19:   $temp \leftarrow \text{TemperaturaResfriada}()$ 
20: end while
```

Solução Inicial - Gulosa (menor peso)

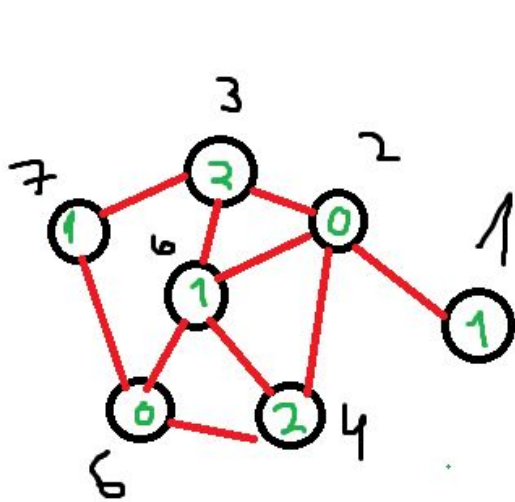


Solução Inicial - Simples



12

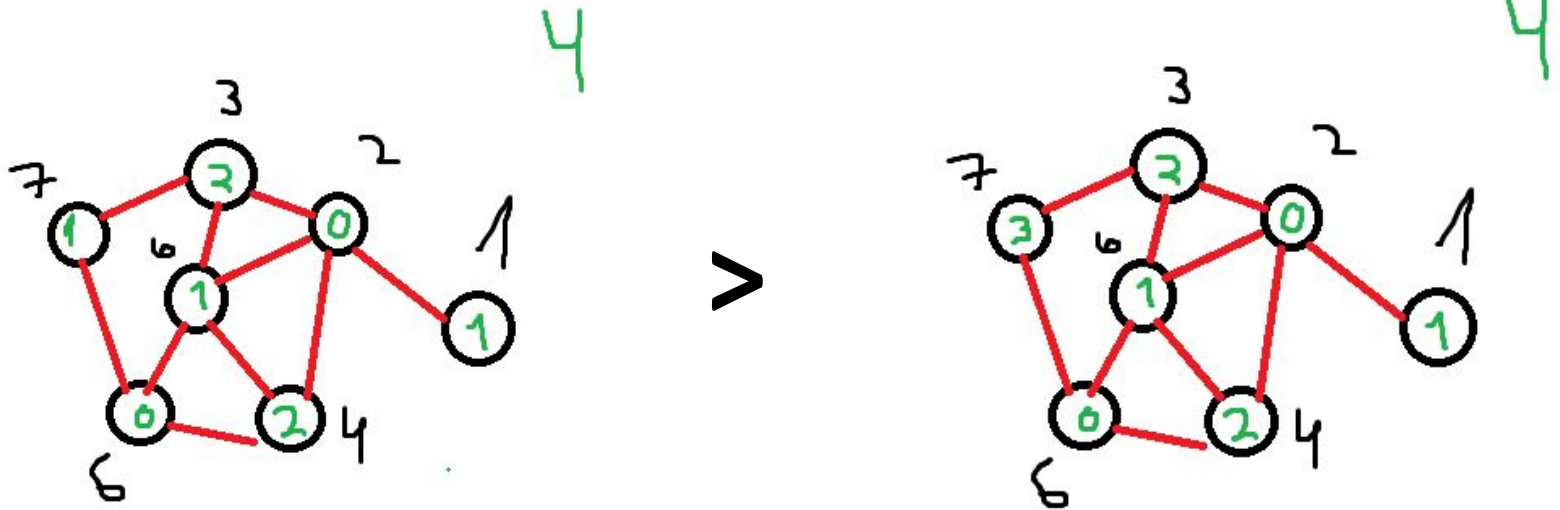
Solução Inicial - Recursive Largest First



Cor = -1: 294

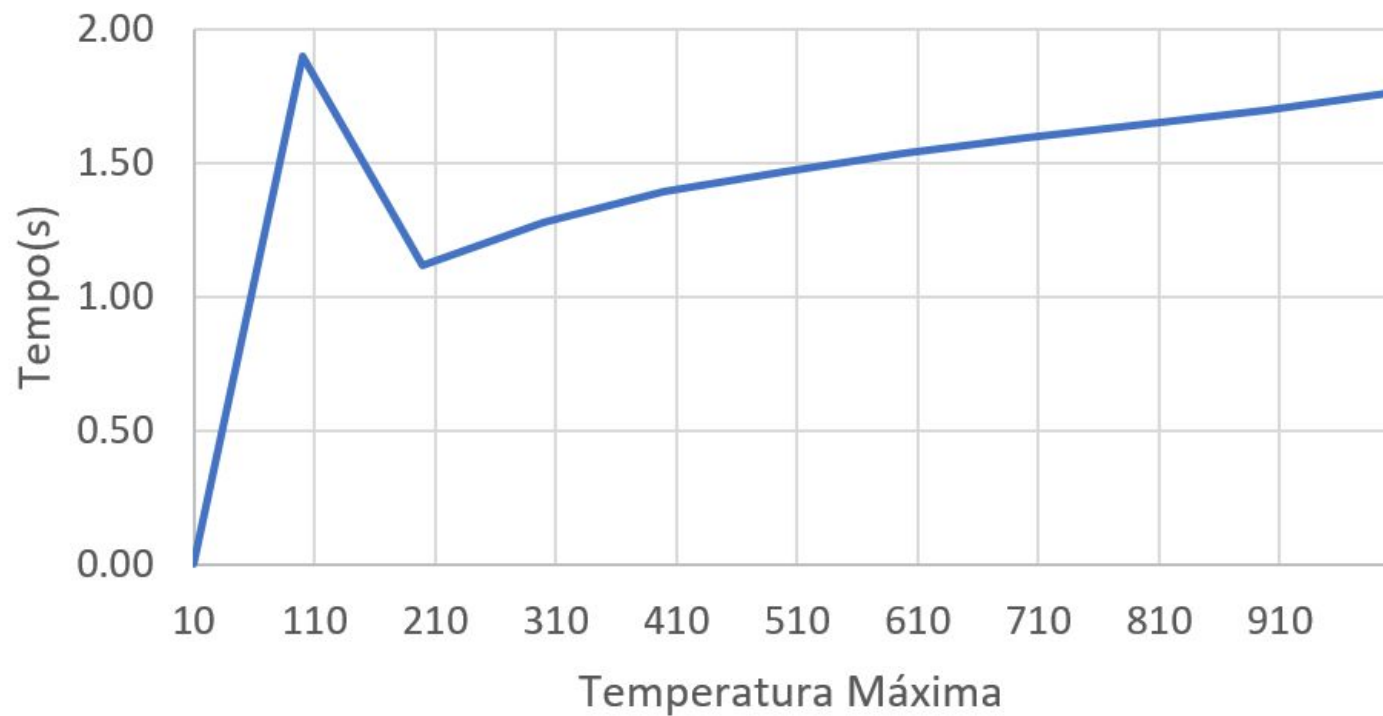
Ainda foi necessário fazer um parser.

Seleção da Nova Solução - Greedy

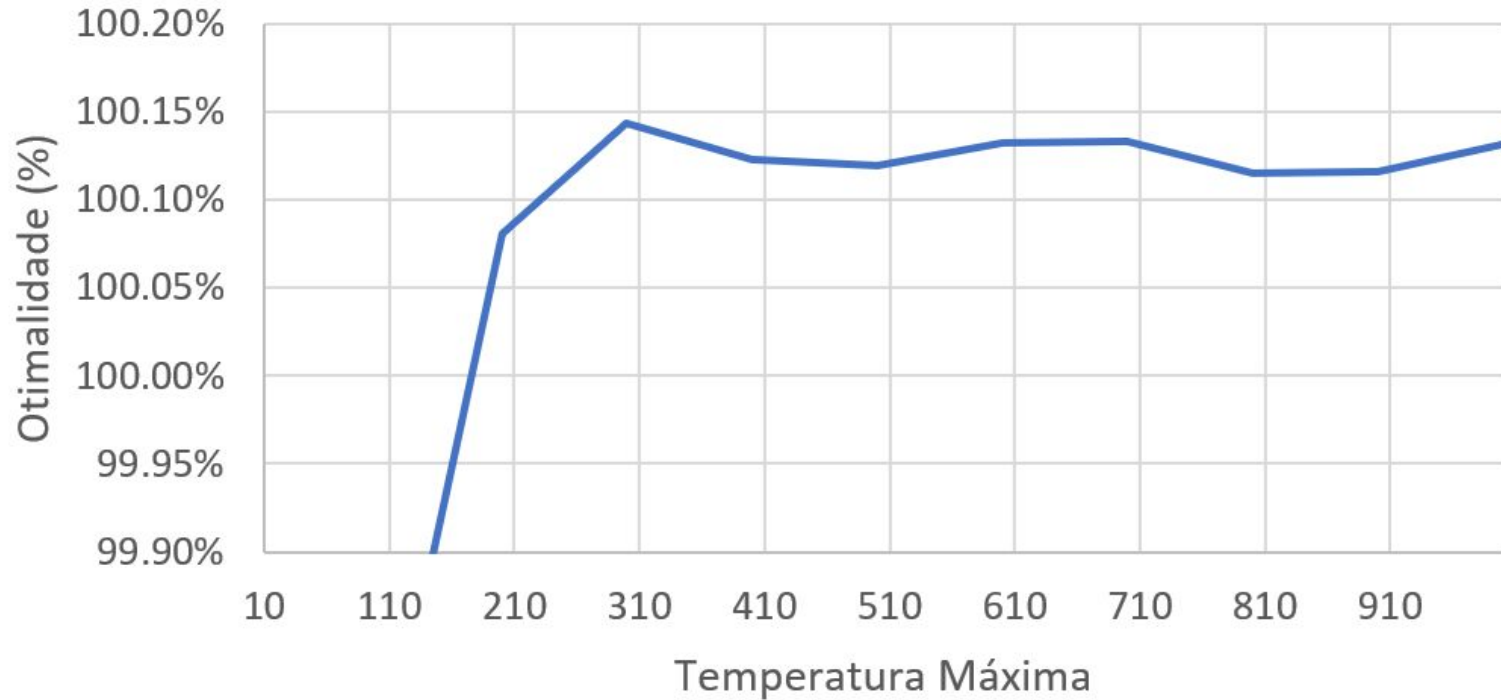


Caso não seja possível, escolhe um vértice e cor aleatoriamente, máximo de 1 tentativas.

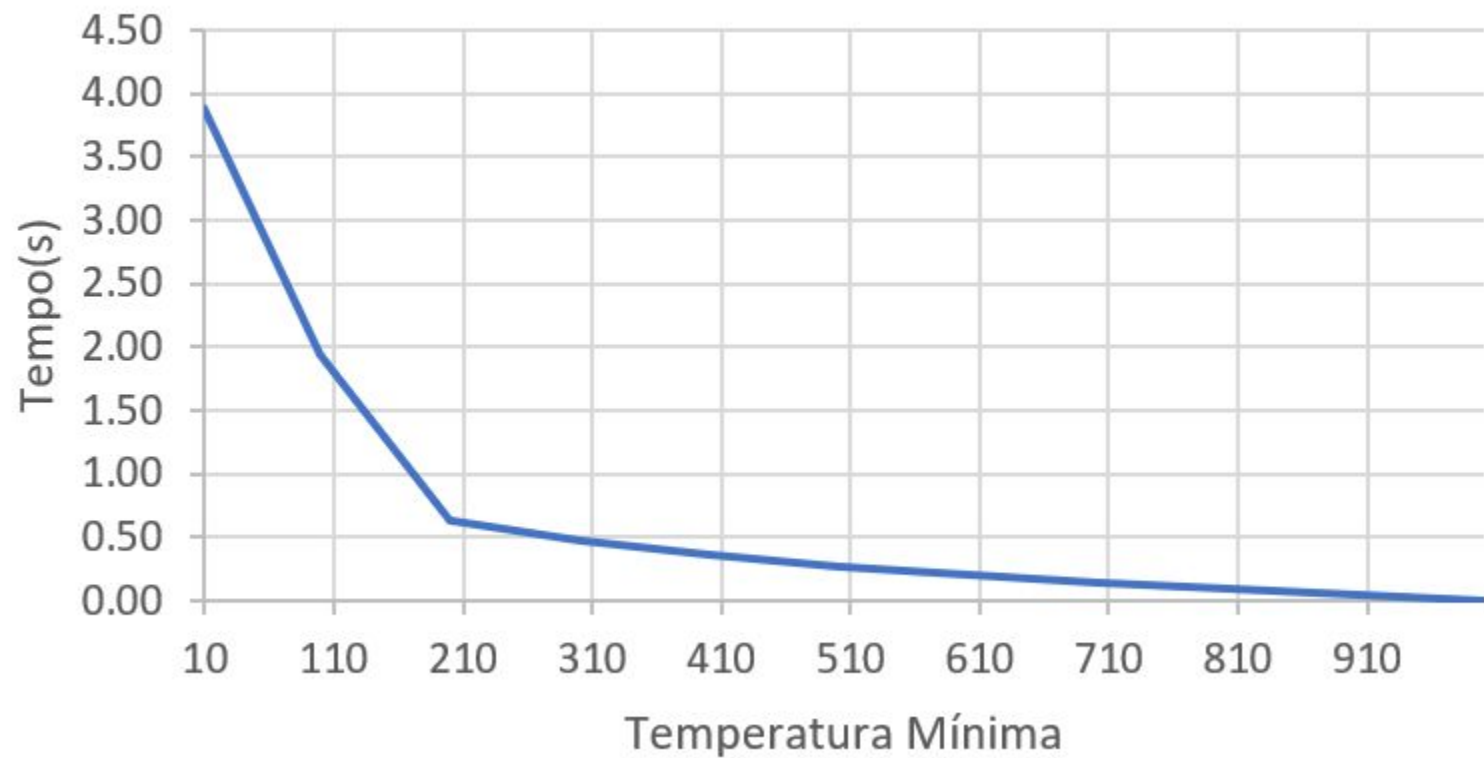
Temperatura Máxima x Tempo



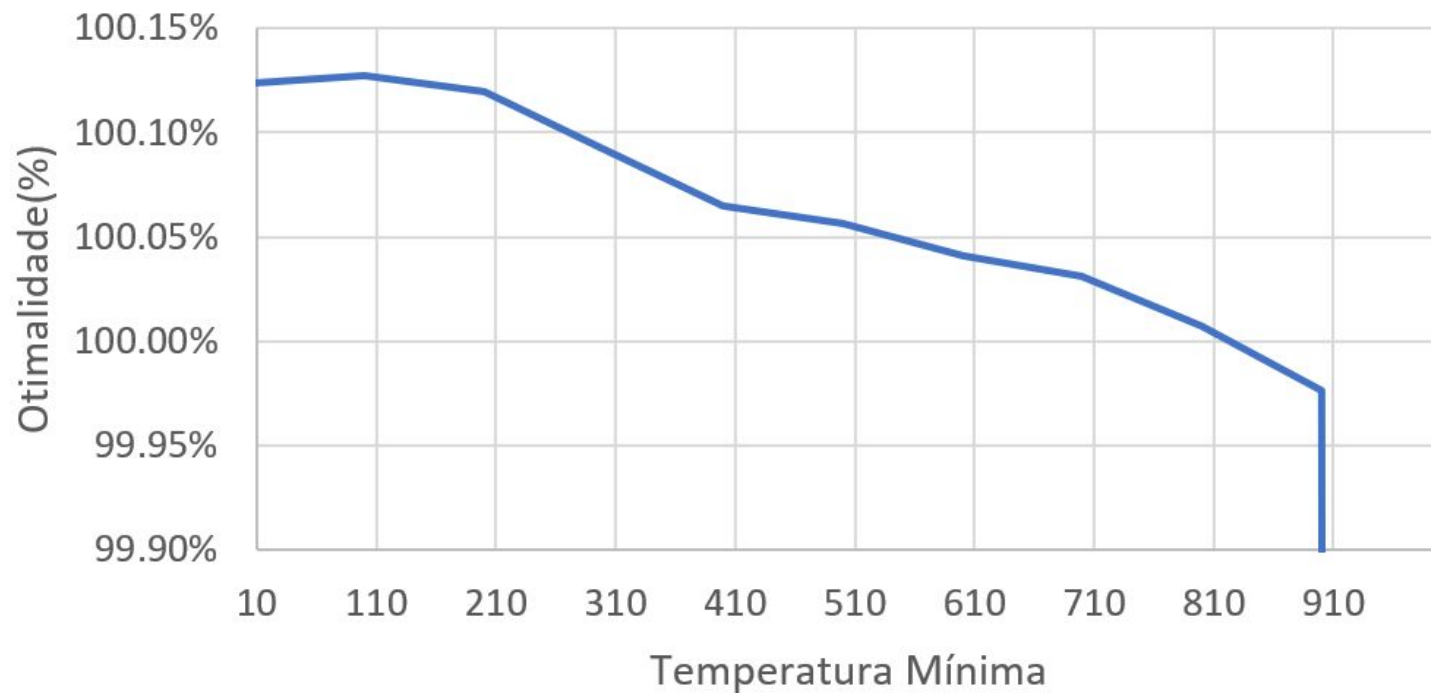
Temperatura Máxima x Otimalidade



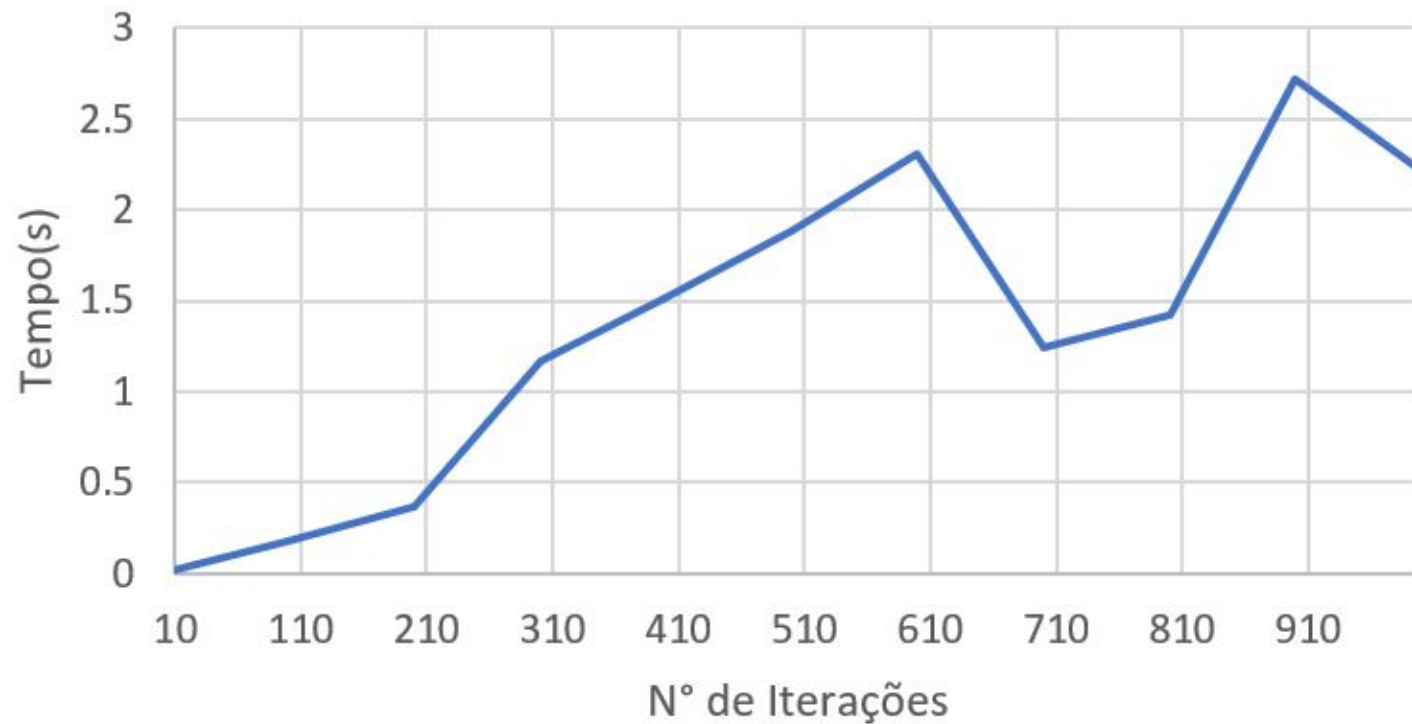
Temperatura Mínima x Tempo



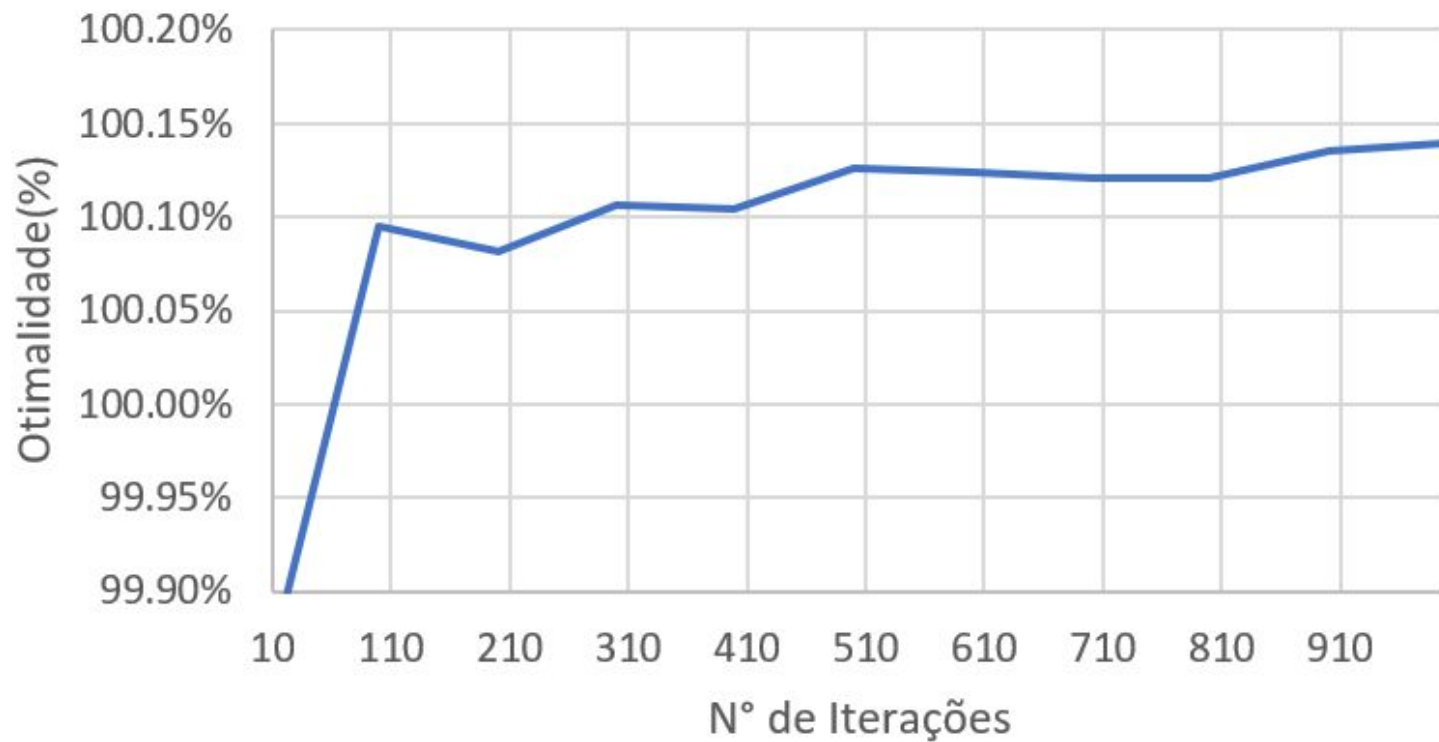
Temperatura Mínima x Otimalidade



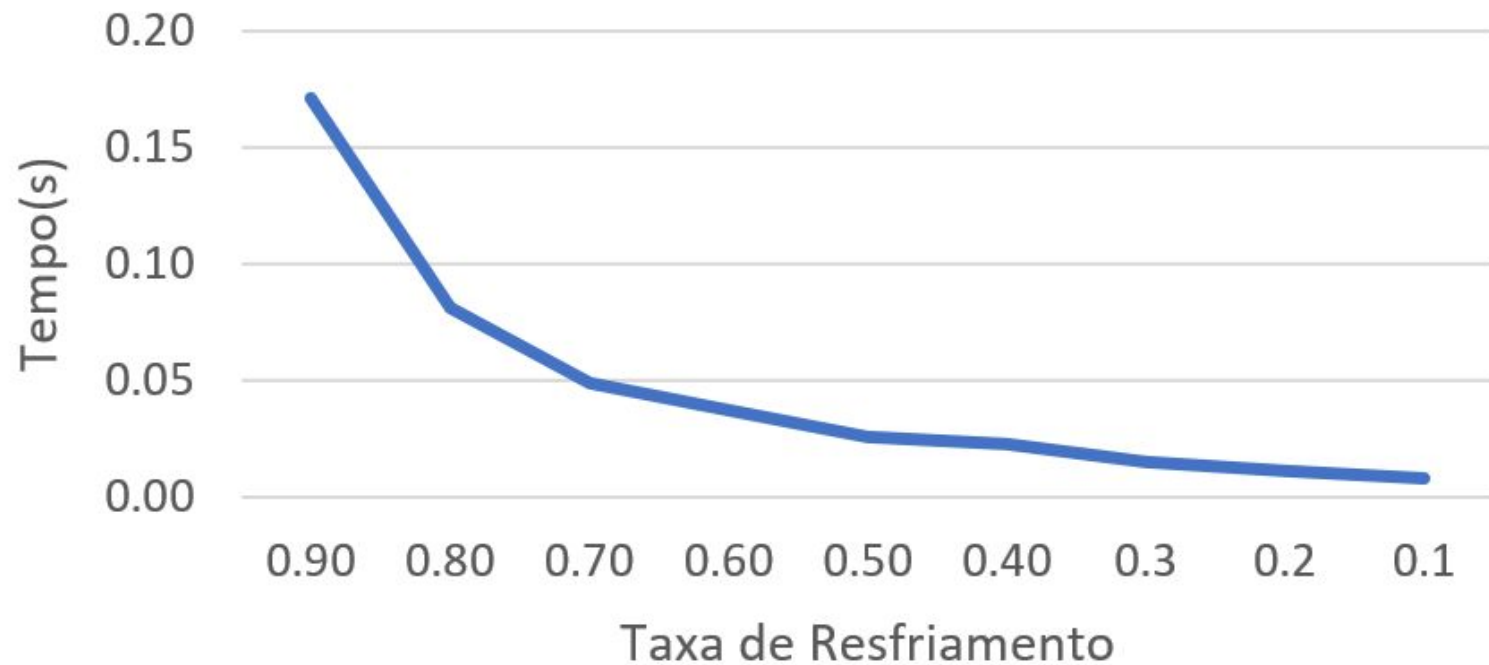
Iterações x Tempo



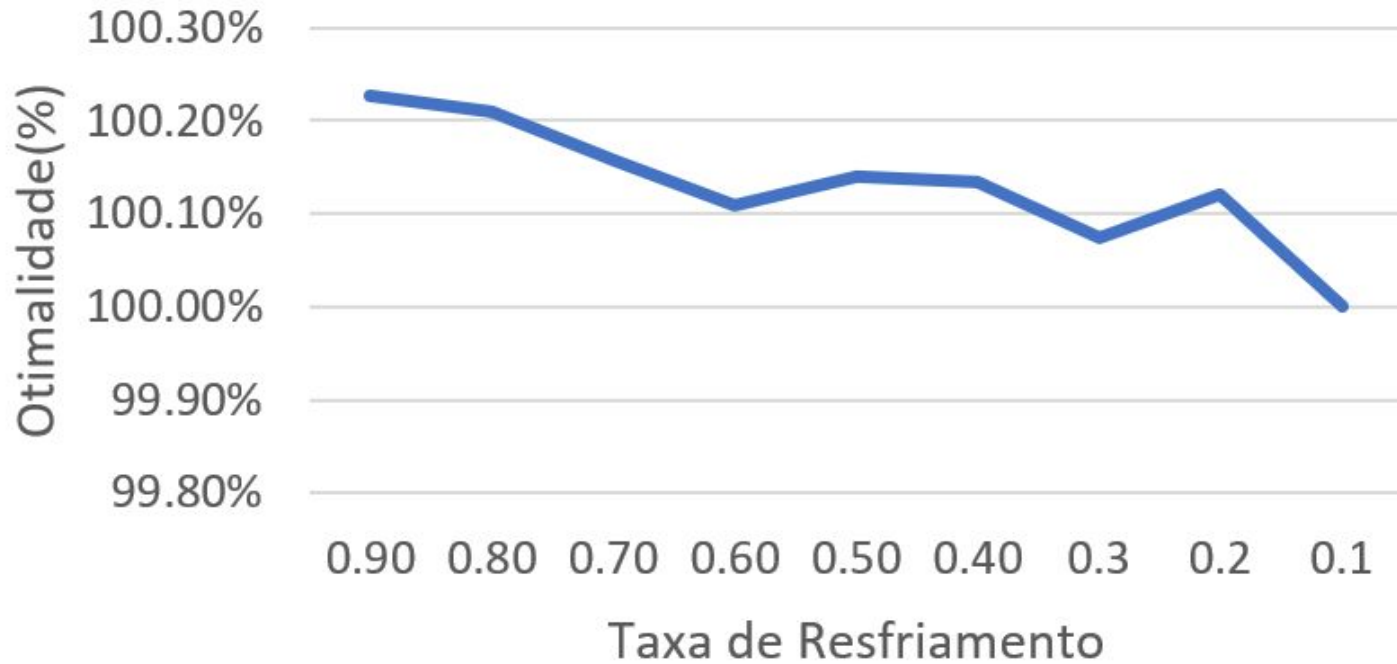
Iterações x Otimalidade



Taxa de Resfriamento x Tempo



Taxa de Resfriamento x Otimabilidade



Teste de Instâncias - Heurística

Instância	Valor Ref.	Valor Obtido	Desvio para Ref.	Sol. Inicial	Desvio para Sol. Inicial
cmb01	101405	101306.87	-0.10%	169862.85	-67.67%
cmb02	250083.96	250030.11	-0.02%	582537.7	-132.99%
cmb03	140129.42	139968.67	-0.11%	267787.64	-91.32%
cmb04	78146.84	77756.36	-0.50%	102695.23	-32.07%
cmb05	786315.23	712233.89	-10.40%	1965978.8	-176.03%
cmb06	330082.16	329577.09	-0.15%	559779.49	-69.85%
cmb07	156773.4	156199.81	-0.37%	250497.2	-60.37%
cmb08	636637.88	624612.44	-1.93%	1202907.67	-92.58%
cmb09	221418.46	220528.92	-0.40%	278677.71	-26.97%
cmb10	123671.76	123245.17	-0.35%	170984.68	-38.74%

Teste de Instâncias - Solver

Instância	Valor Ref.	Valor Obtido	Desvio para Ref.
test.txt	7	7	0.0%