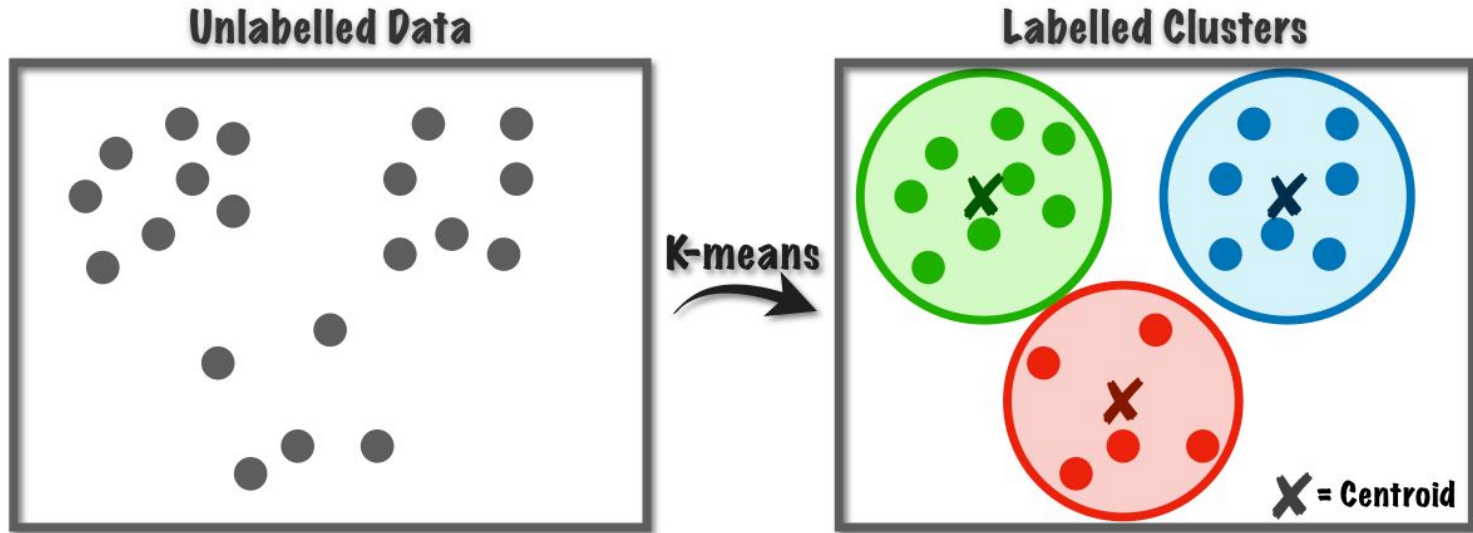




Busca Local e Busca Tabu Aplicadas à Minimização de Distâncias em k-means

Artur Neto e Breno Vambáster

Recapitulando...





Recapitulando...

No último trabalho, a nossa proposta para a inicialização dos centróides teve pouca ou quase nenhuma melhoria em comparação com o k-means tradicional.



Configurações necessárias

- Inicialmente, estávamos trabalhando em um espaço de 13 dimensões. Mas por conta do custo computacional e complexidade, limitados a um espaço em 2D.
- Escolha das características: Foi escolhido *Flavanoids* e *Total_Phenols*, pois eram as variáveis mais relevantes segundo o método PCA



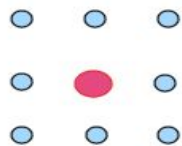
Definições

- Agora, os centróides, após convergirem no K-means, são pré-requisitos para as funções de busca.
- Para cada um desses centróides, é necessário observar sua vizinhança, na esperança de reduzir o custo.

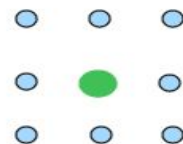
Definição do problema



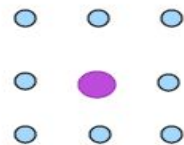
Definição do problema



centroide A

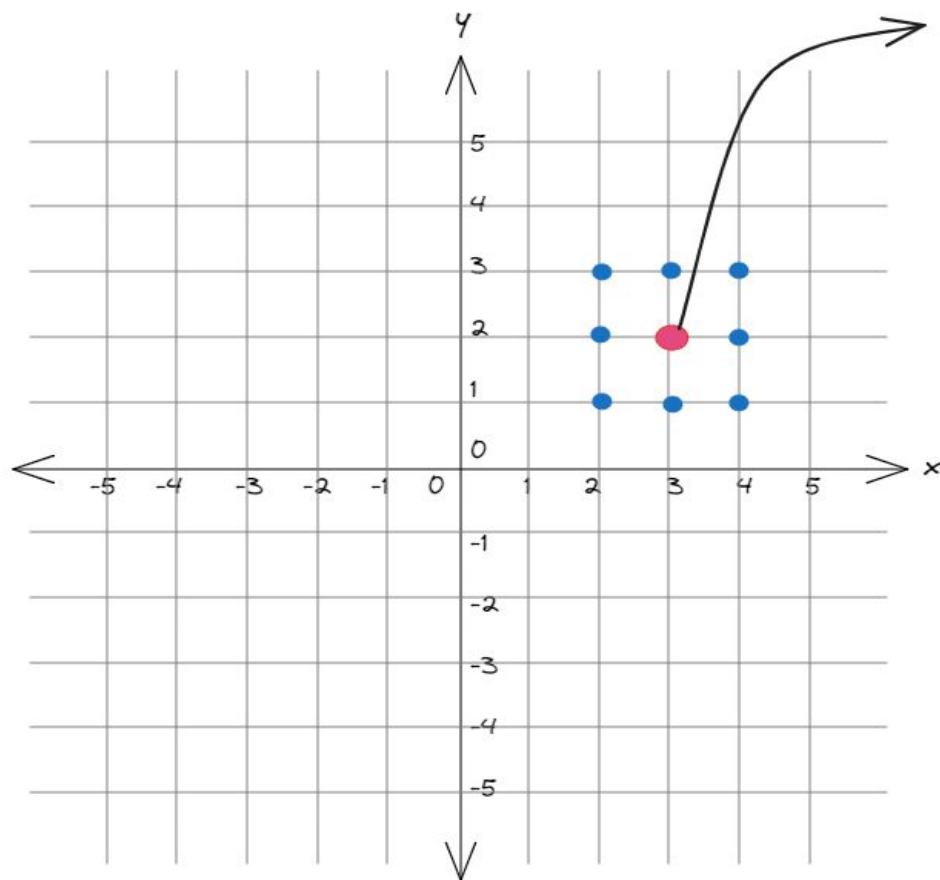


centroide C



centroide B

Definição do problema



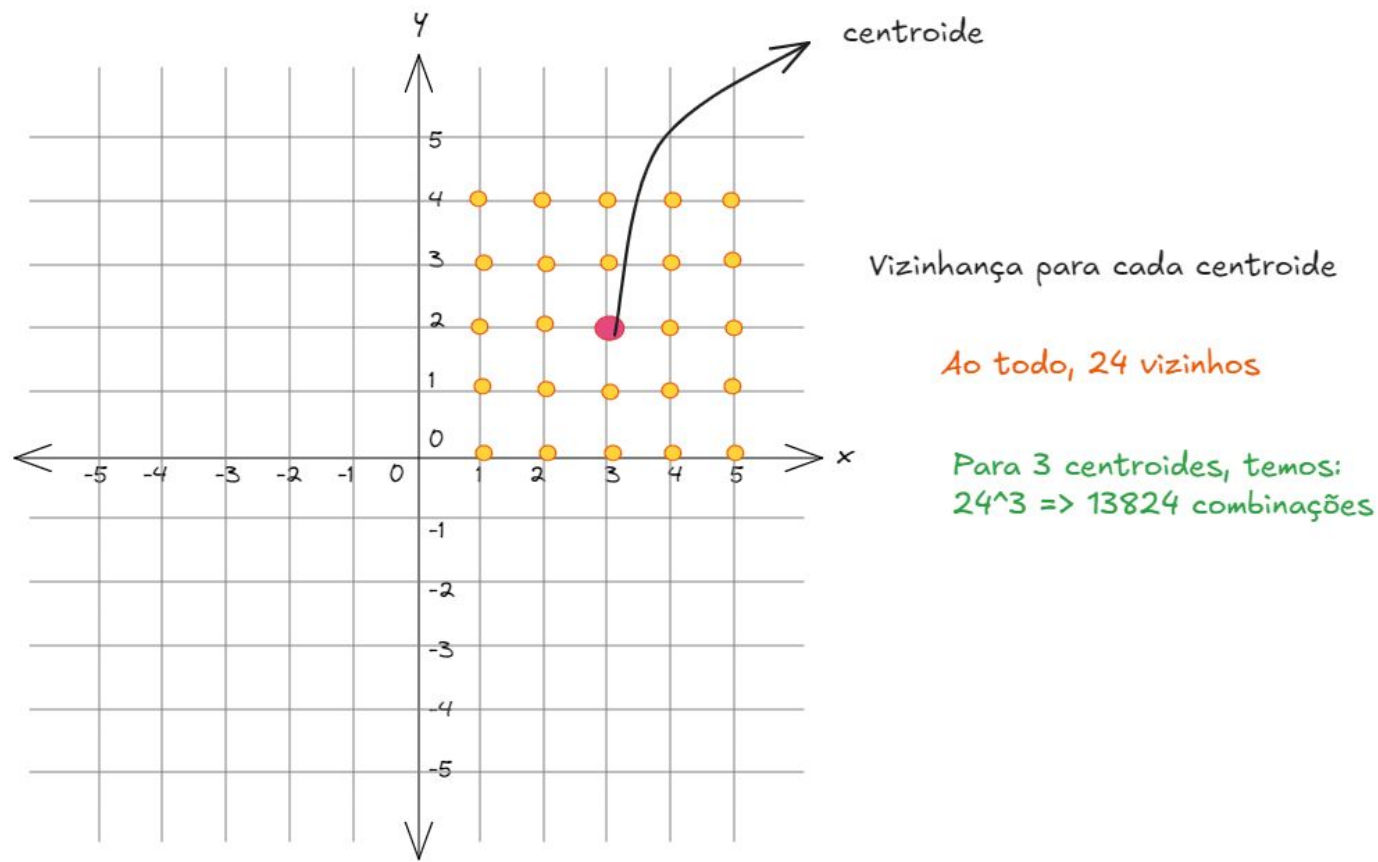
Vizinhança para cada centroide

(2,1) (3,1) (4,1)
(2,2) (4,2)
(2,3) (3,3) (4,3)

Ao todo, 8 vizinhos

Para 3 centroides, temos:
 $8^3 \Rightarrow 512$ combinações possíveis.

Definição do problema

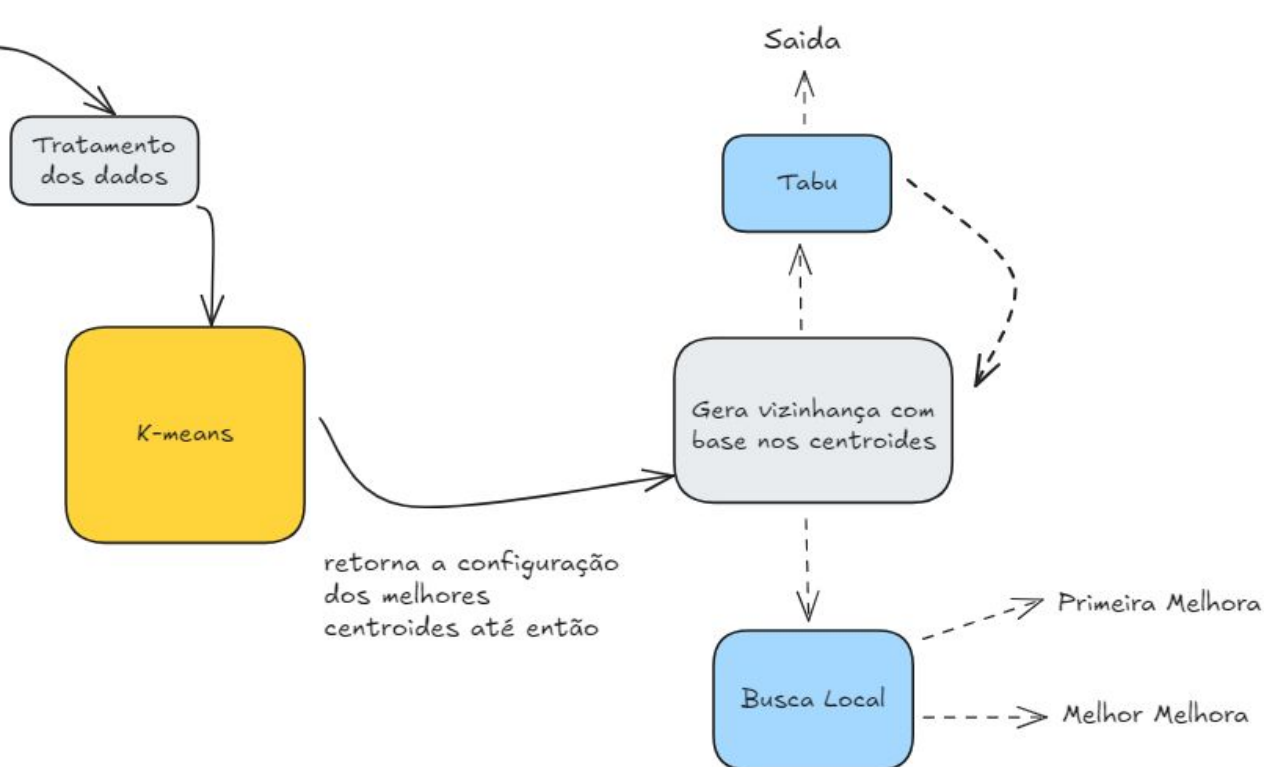




Buscas

EMPNO	ENAME	SAL
7369	SMITH	800
7449	ALLEN	1600
7521	WARD	1250
7566	JONES	2475
7654	MARTIN	1250
7698	BLAKE	2850
7782	CLARK	2450
7789	SCOTT	3000
7839	KING	5000
7844	TURNER	1500
7876	ADAMS	1100
7900	JAMES	950
7902	FORD	3000
7934	MILLER	1300

Wine.data





Busca Local

- Explorar a vizinhança de uma solução inicial para encontrar uma configuração melhor, utilizando dois modos principais:
 - Primeira Melhora: Para ao encontrar a primeira solução que reduz o custo.
 - Melhor Melhora: Avalia todas as vizinhanças e escolhe a que oferece a maior redução no custo.



Busca Tabu

- Superar ótimos locais explorando vizinhanças ampliadas e utilizando uma memória adaptativa para guiar a busca.
- Elemento Chave:
 - Lista Tabu: Registra soluções recentes para evitar ciclos e repetir soluções.



Busca Tabu

Critério de Aspiração Ajustado:

- **Permite selecionar o melhor vizinho disponível, mesmo que:**
 - **Ele não melhore a solução atual.**

Benefícios:

- **Evitar estagnação em ótimos locais.**
- **Promove exploração e diversidade na busca.**



Resultados e comparações



Comparações

Vizinhança gerada com 2 passos

1108

Busca Local

(primeira melhora)

13824

Busca Local

(Melhor Melhora)

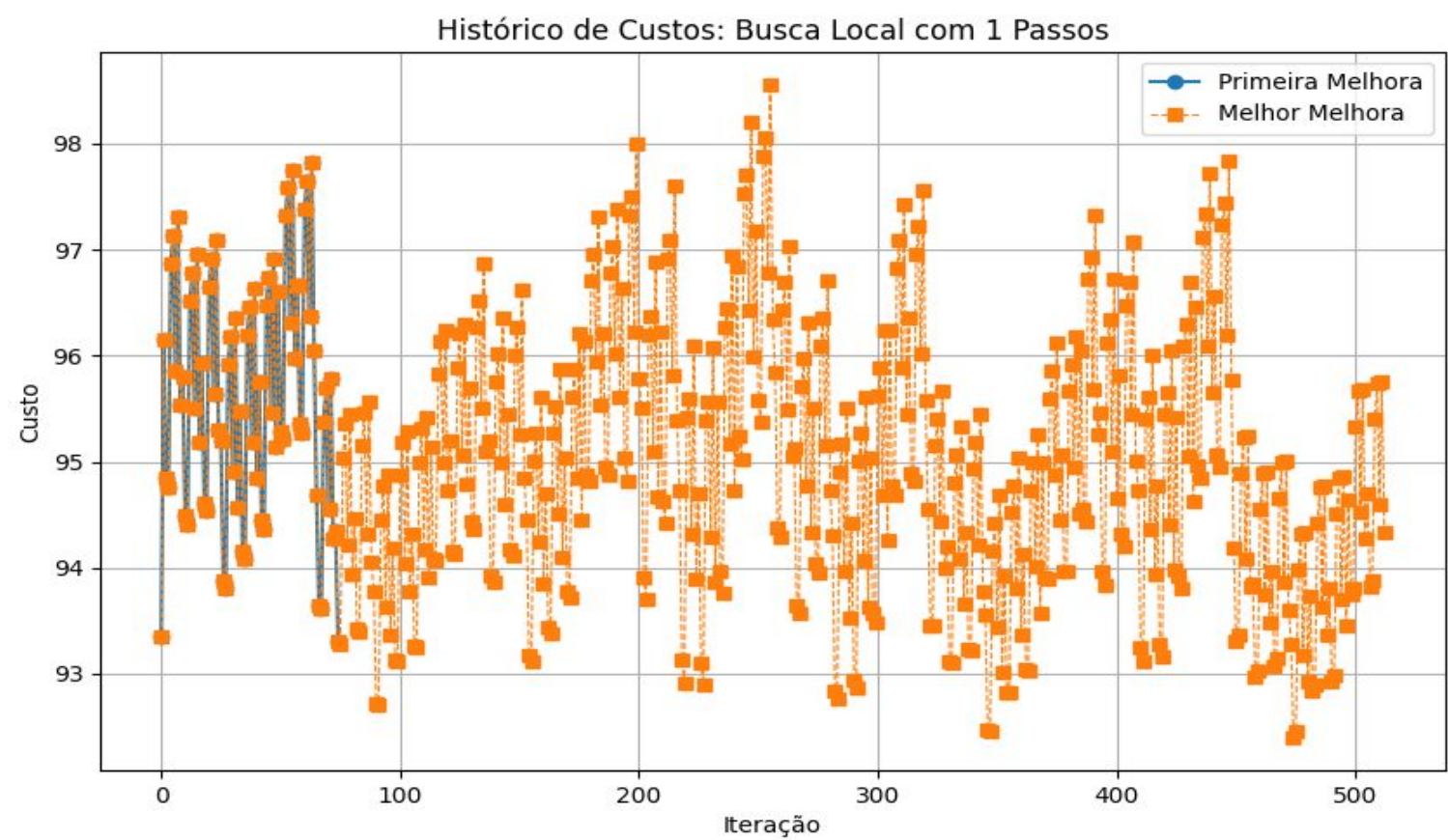
2,073M

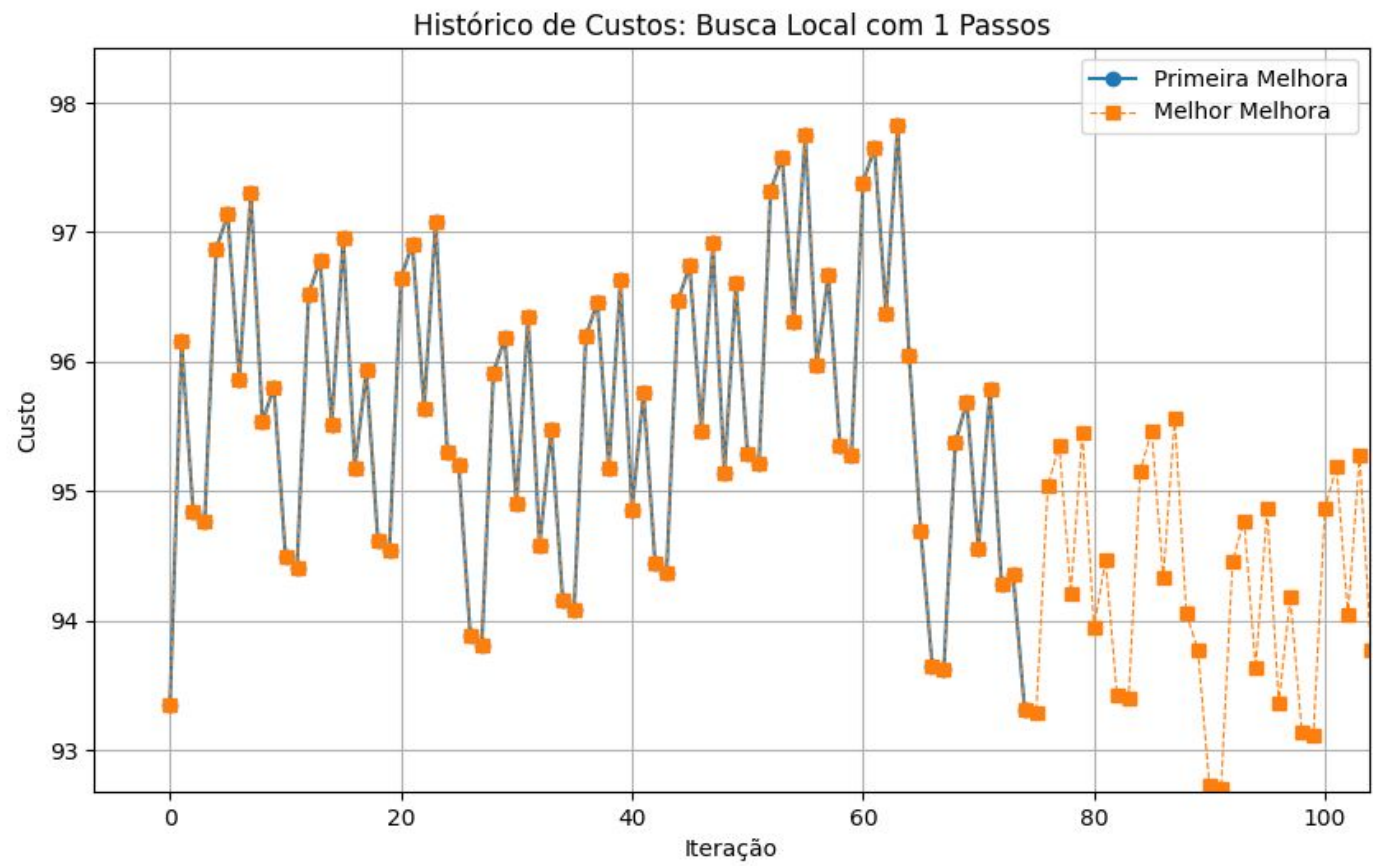
Busca Tabu:

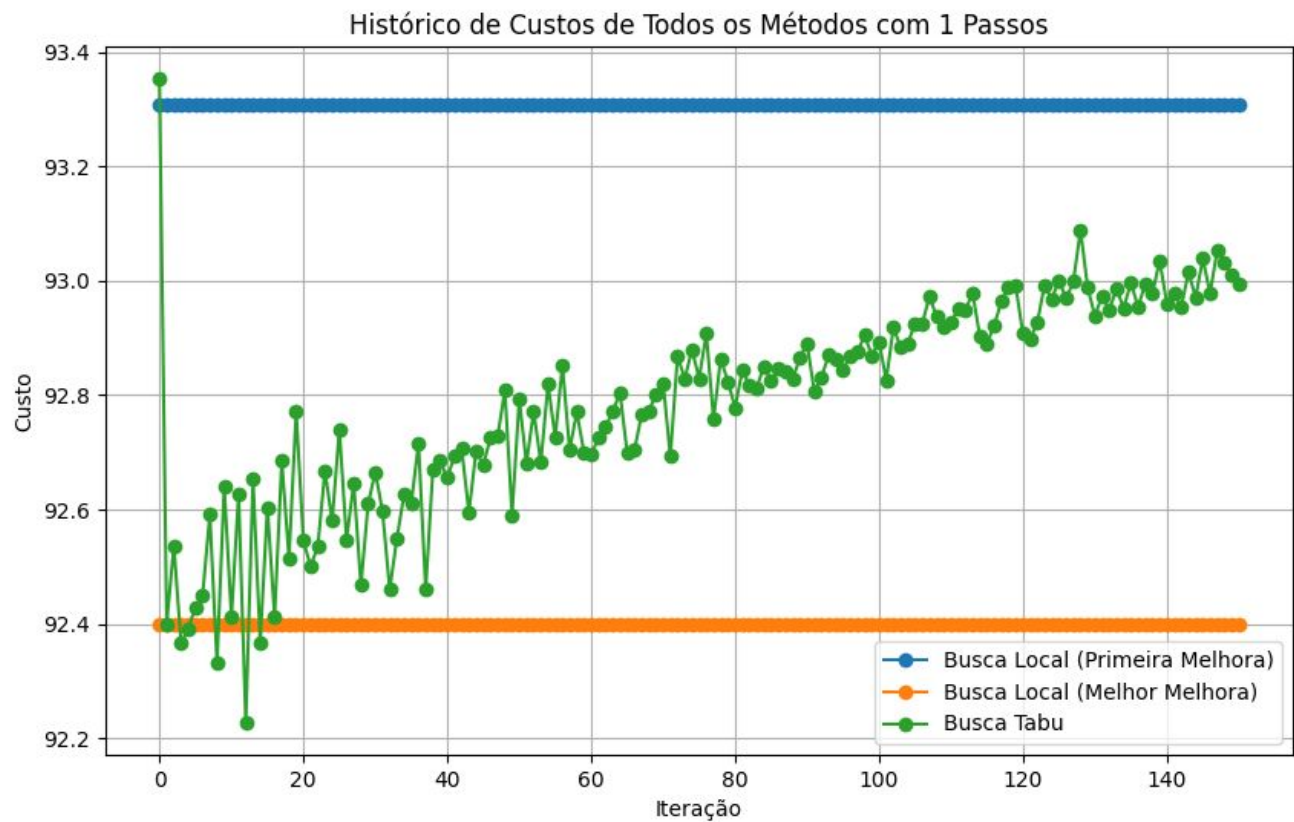
150 iterações

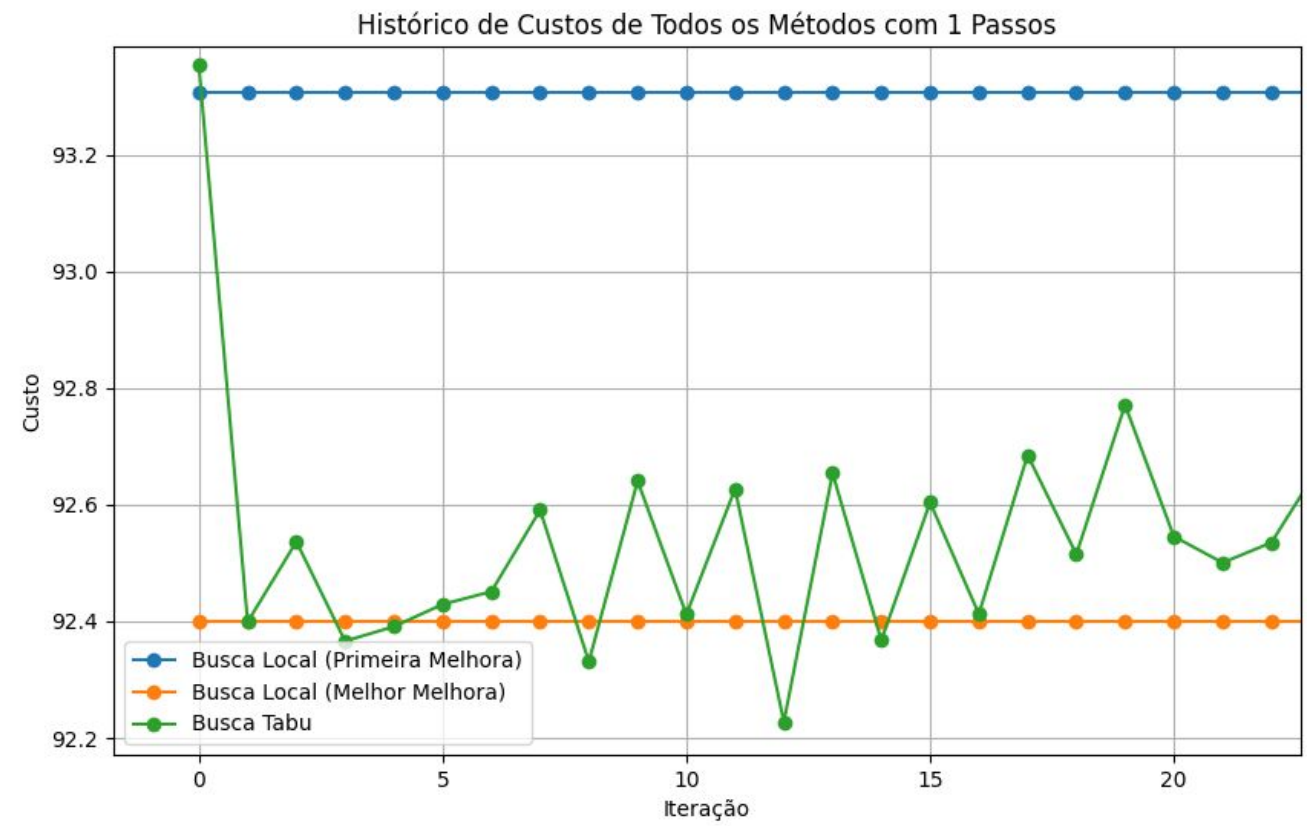


Vizinhança com 1 passo









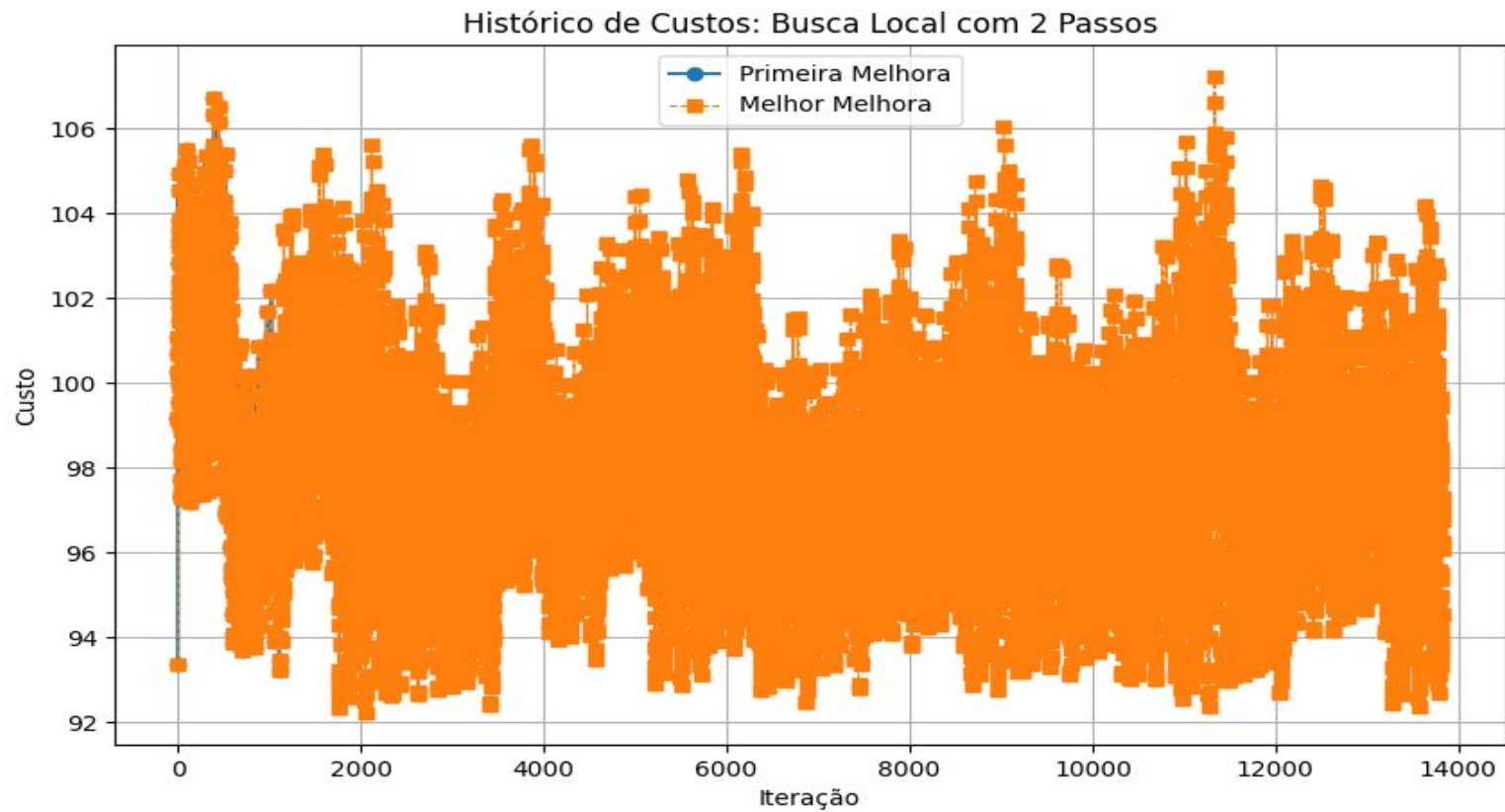


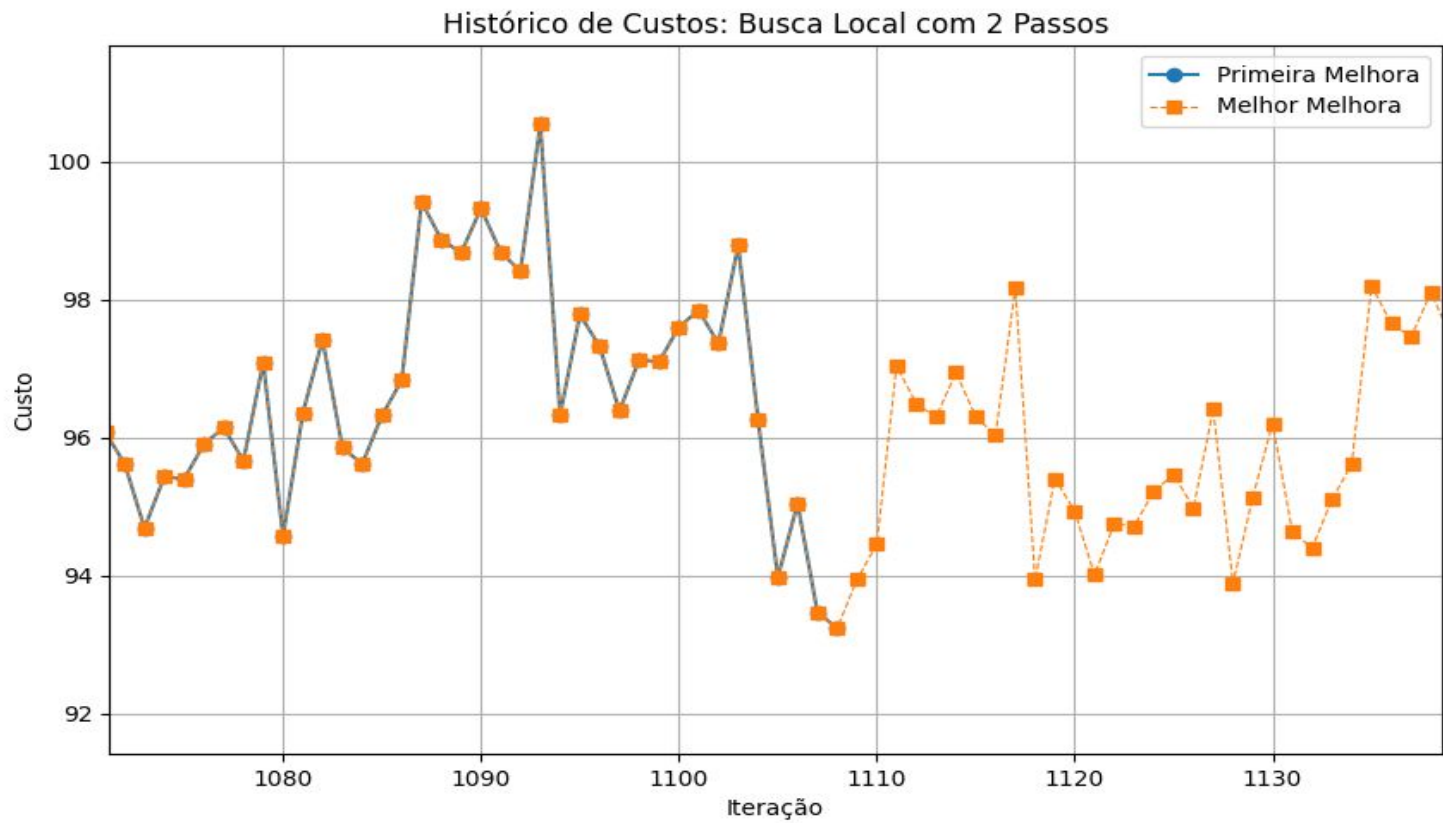
```
## RESUMO DOS RESULTADOS ##
```

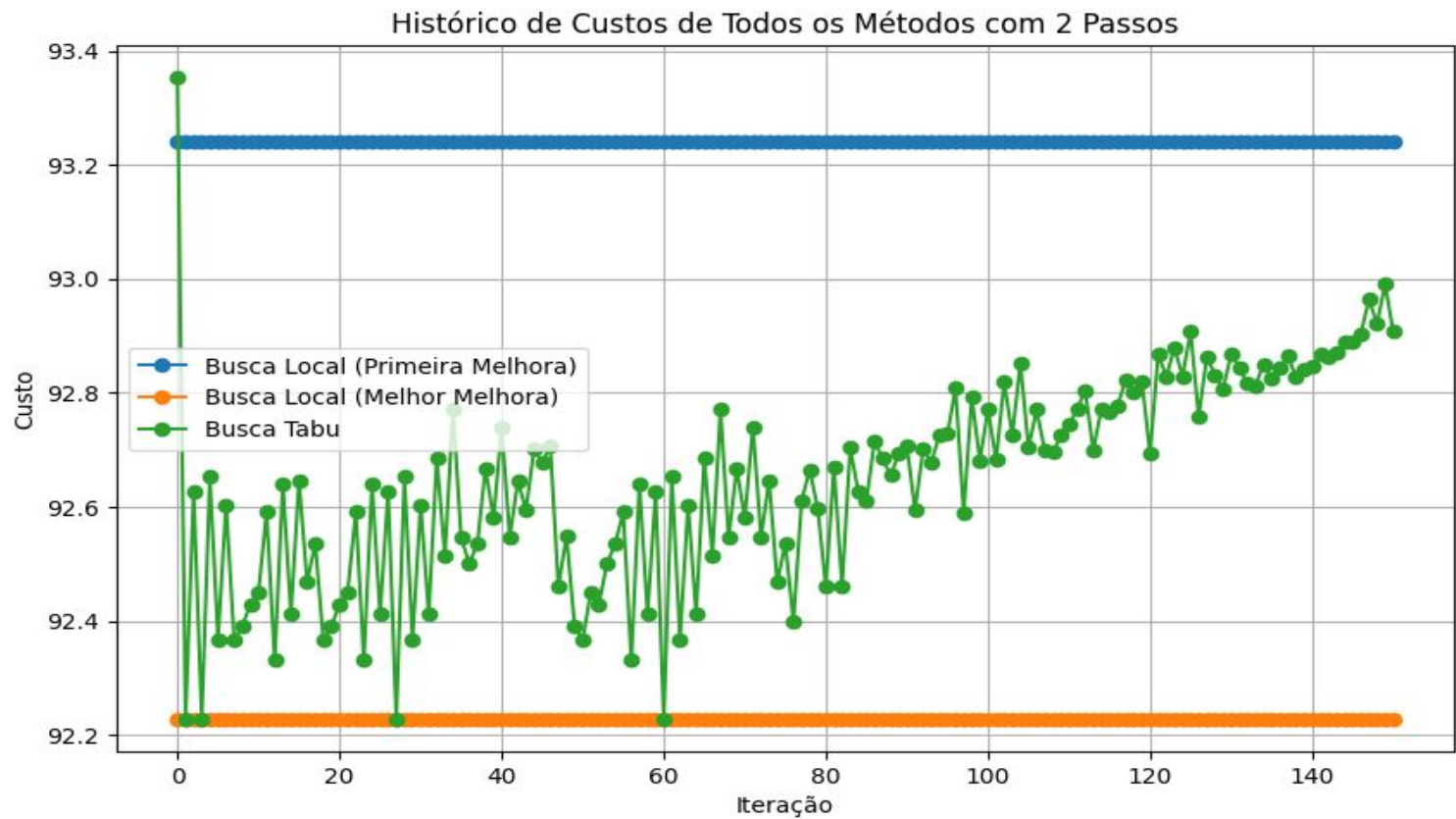
Metodo	Centroides Encontrados	Custo Total
K-Means	[[0.23242425, 0.16964401], [-1.00234577, -0.99855091], [1.11694924, 1.17118187]]	93.3534
Busca Local (Primeira Melhora)	[[0.23242425, 0.26964401000000005], [-1.00234577, -1.09855091], [1.11694924, 1.07118187]]	93.308
Busca Local (Melhor Melhora)	[[0.33242425, 0.26964401000000005], [-1.1023457700000001, -0.99855091], [1.11694924, 1.07118187]]	92.3988
Busca Tabu	[[0.13242424999999997, -0.03035598999999997], [-1.2023457700000002, -1.09855091], [1.01694924, 0.97118187]]	92.2274

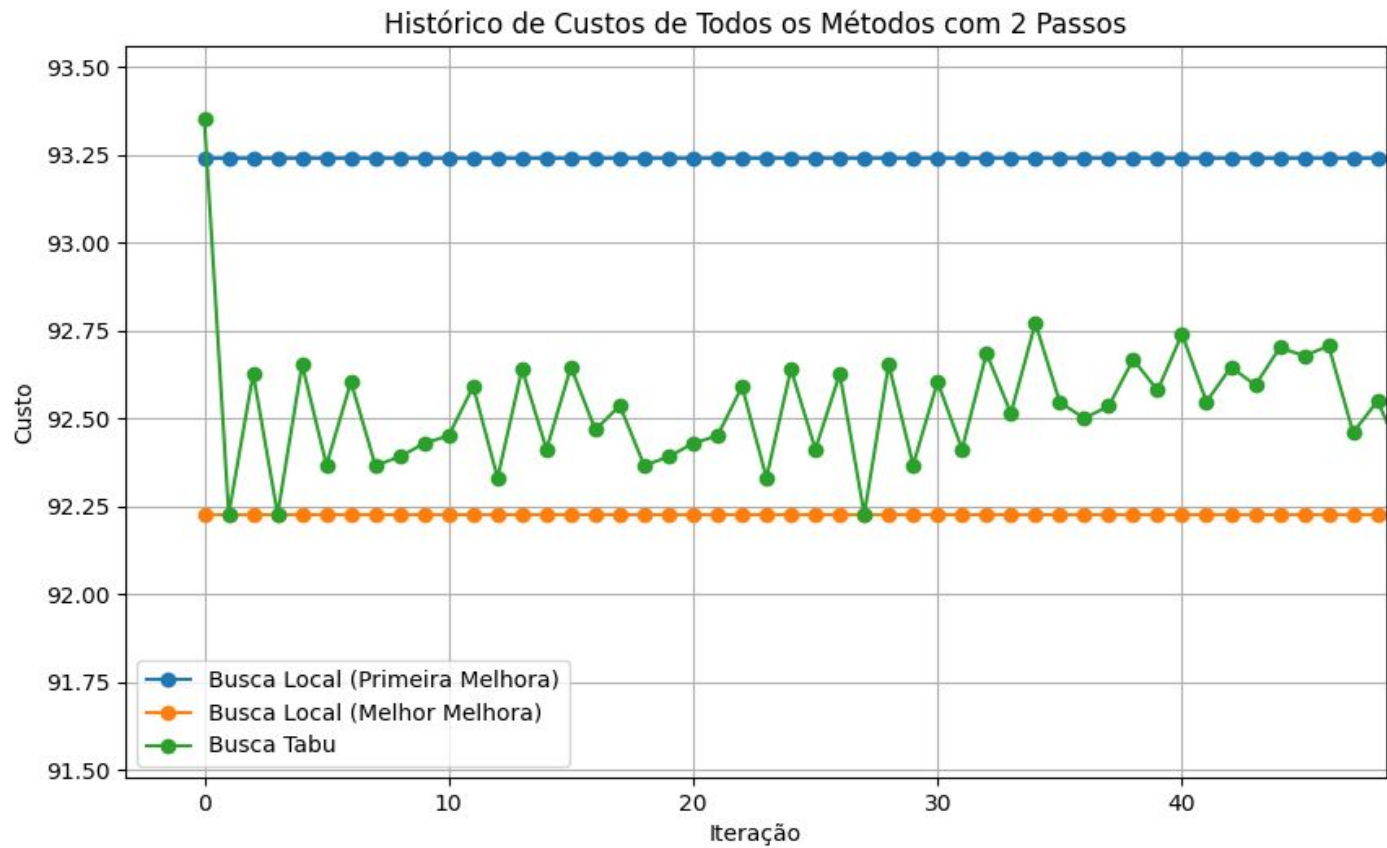


Vizinhança com 2 passos











```
## RESUMO DOS RESULTADOS ##
```

Metodo	Centroides Encontrados	Custo Total
K-Means	[[0.23242425, 0.16964401], [-1.00234577, -0.99855091], [1.11694924, 1.17118187]]	93.3534
Busca Local (Primeira Melhora)	[[0.33242425, 0.36964401], [-1.1023457700000001, -0.99855091], [1.11694924, 1.07118187]]	93.2405
Busca Local (Melhor Melhora)	[[0.13242425, -0.03035599], [-1.20234577, -1.09855091], [1.01694924, 0.9711818700000001]]	92.2274
Busca Tabu	[[0.13242425, -0.03035599], [-1.20234577, -1.09855091], [1.01694924, 0.9711818700000001]]	92.2274



Obrigado!

