2ª VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

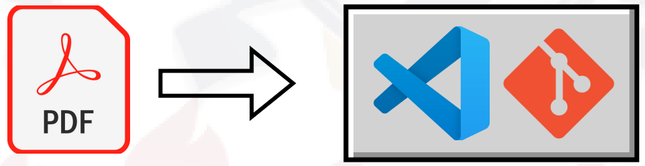
Docente: Prof. Dr. Lucas Cambuim

Discentes: Beatriz Kaori e Pablo Guilherme

Start

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROCESSO DE ELABORAÇÃO



PROJETO 1

PROJETO 2

PROJETO 3

REFATORAÇÃO DO CÓDIGO

- **Modularização**
- **Organização de Diretórios**
- **Separação de Responsabilidades**

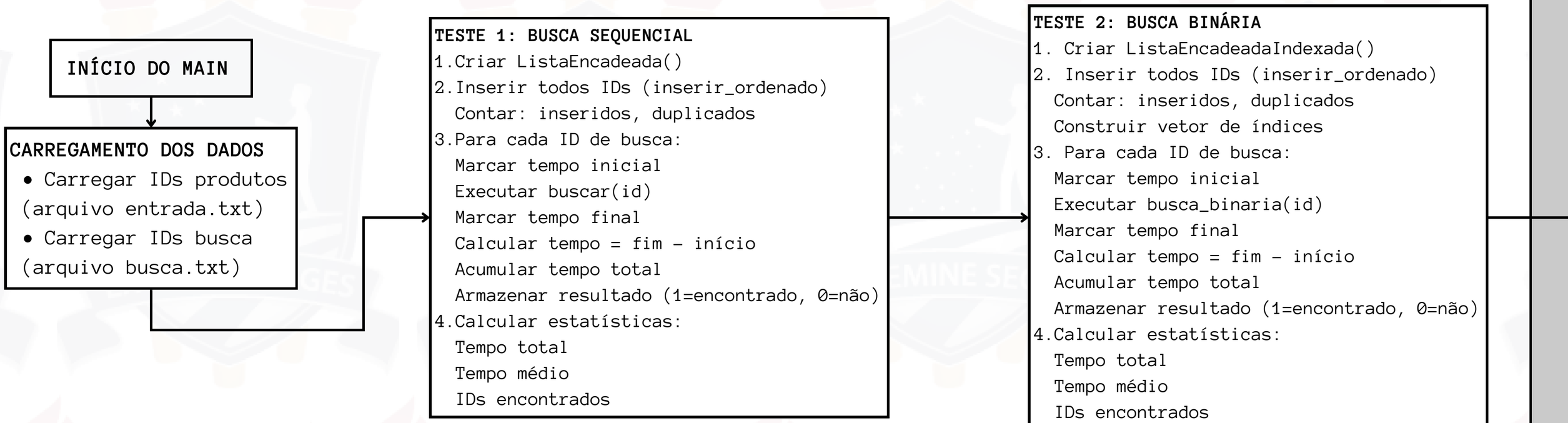
```
fpc1-2VA/                                          Repositório Principal

├── 2VA.pdf                                        Documento de especificação

├── estruturas_dados/                              Pacote de Estruturas de Dados Reutilizáveis
│   ├── __init__.py                                Inicialização do pacote Python
│   ├── lista_encadeada.py                         Classe ListaEncadeada (busca sequencial)
│   ├── lista_encadeada_com_indices.py             Classe ListaEncadeadaIndexada (busca binária)
│   └── tabela_hash.py                             Classe TabelaHash (busca por hash)

├── projeto_1/                                     Projeto 1: Comparação de Buscas (Sequencial vs Binária)
│   ├── projeto_1.py                               Script principal (testes + gráficos)
│   ├── projeto_1_lista_IDs_entrada.txt            Dados de entrada (IDs para inserir)
│   ├── projeto_1_lista_IDs_busca.txt              Dados de busca (IDs para procurar)
│   ├── projeto_1_resultado_busca_sequencial.txt   Resultados da busca sequencial
│   ├── projeto_1_resultado_busca_binaria.txt      Resultados da busca binária
│   └── projeto_1_comparacao_desempenho.png        Gráfico comparativo

├── projeto_2/                                     Projeto 2: Comparação de 3 Métodos (Seq. + Bin. + Hash)
│   ├── projeto_2.py                               Script principal (testes + gráficos)
│   ├── projeto_2_lista_IDs_entrada.txt            Dados de entrada (IDs para inserir)
│   ├── projeto_2_lista_IDs_busca.txt              Dados de busca (IDs para procurar)
│   ├── projeto_2_resultado_tabela_hash.txt        Resultados da tabela hash
│   └── projeto_2_comparacao_desempenho.png        Gráfico comparativo

└── projeto_3/                                     Projeto 3: Comparação de Algoritmos de Ordenação
    ├── projeto_3.py                               Script principal (ordenação + gráficos)
    ├── projeto_3_lista_produtos_entrada.txt       Dados de entrada (produtos)
    ├── projeto_3_requisicoes_listagem.txt         Critérios de ordenação
    ├── projeto_3_resultado_insercao_*.txt         Resultados Insertion Sort (5 critérios)
    ├── projeto_3_resultado_intercalacao_*.txt     Resultados Merge Sort (5 critérios)
    ├── projeto_3_comparacao_por_criterio.png      Gráfico: Comparação por critério
    └── projeto_3_comparacao_geral.png             Gráfico: Tempo total + média
```

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROJETO 1

Objetivo

- Implementar, evoluir e comparar um sistema de busca de uma estrutura linear tradicional para uma estrutura indexada que utiliza busca binária



FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROJETO 1

Objetivo

- Implementar, evoluir e comparar um sistema de busca de uma estrutura linear tradicional para uma estrutura indexada que utiliza busca binária

COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO

- Comparar tempo sequencial vs tempo binária
- Calcular fator de aceleração (quantas vezes mais rápida)

SALVAR ARQUIVOS DE RESULTADO

- Gerar resultado_sequencial.txt (1 ou 0 para cada busca)
- Gerar resultado_binaria.txt (1 ou 0 para cada busca)

GERAR GRÁFICO COMPARATIVO

- Criar gráfico de barras
- Eixo X: Tipos de busca
- Eixo Y: Tempo (ms)
- Adicionar valores nas barras
- Mostrar fator comparativo
- Salvar: comparacao_desempenho.png

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.

Lista Encadeada

```
class No:
    # Construtor do nó
    def __init__(self, id_produto):…

class ListaEncadeada:
    # Construtor da lista
    def __init__(self):…

    def inserir_ordenado(self, id_produto):…

    def buscar(self, id_produto):…
```

```python
def inserir_ordenado(self, id_produto): # Insere um ID de produto na lista de fo
    # e retorna 1 se inserido com sucesso e -1 se já existe
    novo_no = No(id_produto)
    # Caso da lista vazia
    if self.ponta is None:
        self.ponta = novo_no
        self.tamanho += 1
        return 1
    # Caso de inserção no início
    if id_produto < self.ponta.id_produto:
        novo_no.proximo = self.ponta
        self.ponta = novo_no
        self.tamanho += 1
        return 1
    # ID já existe no início
    if id_produto == self.ponta.id_produto:
        return -1
    # Procurar posição correta
    atual = self.ponta
    while atual.proximo is not None and atual.proximo.id_produto < id_produto:
        atual = atual.proximo
    # Verificar se o ID já existe
    if atual.proximo is not None and atual.proximo.id_produto == id_produto:
        return -1
    # Inserir na posição correta
    novo_no.proximo = atual.proximo
    atual.proximo = novo_no
    self.tamanho += 1
    return 1
```

```python
def buscar(self, id_produto):
    # Busca um ID de produto na lista e retorna 1 se encontrado e -1 se não encontrado
    atual = self.ponta
    while atual is not None:
        if atual.id_produto == id_produto:
            return 1
        atual = atual.proximo
    return -1
```

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.

Lista Encadeada com índices

estruturas_dados > lista_encadeada_com_indices.py > ...

```
1   """..."""
5
6   class No:...
11
12  class ListaEncadeadaIndexada:
13      # Lista encadeada com vetor de índices para busca binária
14      # Armazena tuplas no vetor_indices (id, referência_para_nó)
15      def __init__(self, auto_indexar=True): # Construtor da Lista com Índices. Se True, atualiza índices a cada inserção...
20
21      def inserir_ordenado(self, id_produto): # Insere um ID de produto na lista mantendo a ordem crescente, ...
62
63      def _reajustar_indices(self): # Reconstrói o vetor de índices (usado quando auto_indexar=True)...
69
70      def construir_indices(self): # Constrói o vetor de índices após todas as inserções, chamado 1 vez quando auto_indexar=False...
76
77      def busca_binaria(self, id_produto): # Realiza busca binária no vetor de índices...
93
```

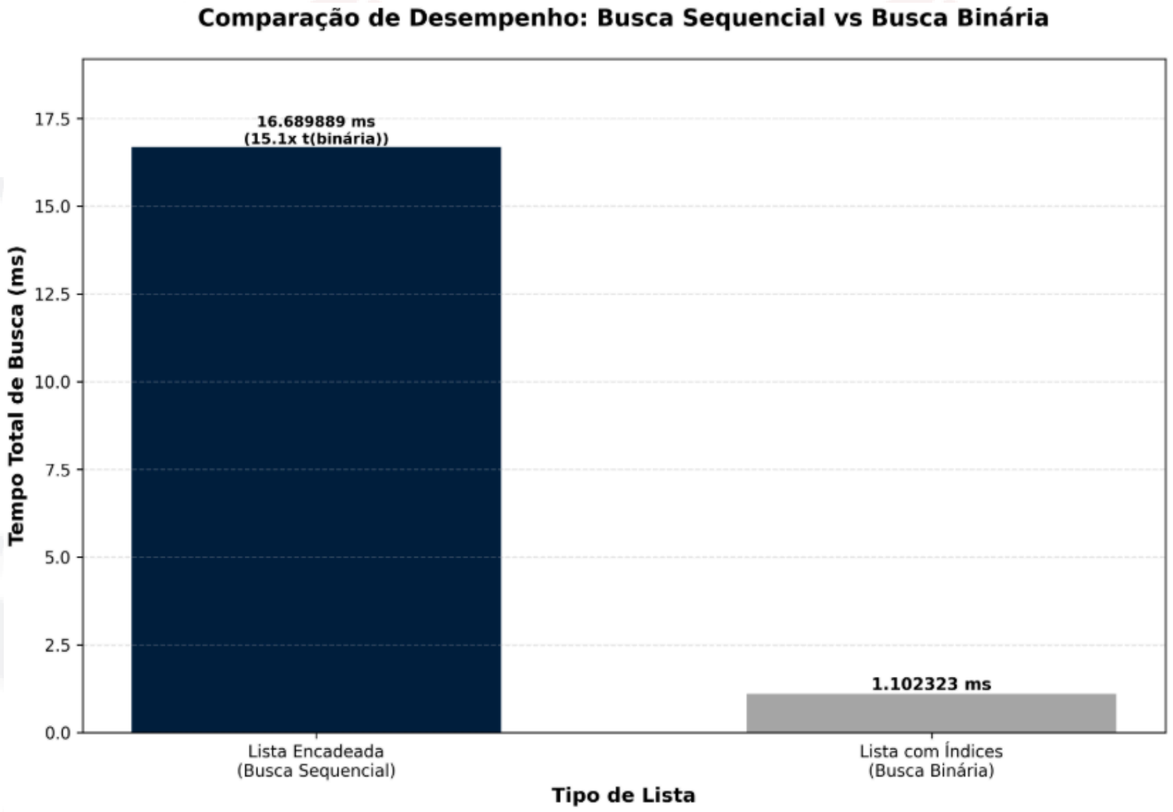
FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.

Lista Encadeada com índices

```python
def construir_indices(self):
    # Constrói o vetor de índices após todas as inserções
    # Deve ser chamado uma única vez após inserir todos os elementos (quando auto_indexar=False)
    self.vetor_indices = []
    atual = self.ponta
    while atual is not None:
        self.vetor_indices.append((atual.id_produto, atual))
        atual = atual.proximo

def busca_binaria(self, id_produto):
    # Realiza busca binária no vetor de índices
    esquerda = 0
    direita = len(self.vetor_indices) - 1

    while esquerda <= direita:
        meio = (esquerda + direita) // 2
        meio_id = self.vetor_indices[meio][0]

        if meio_id == id_produto:
            return 1  # Encontrado
        elif meio_id < id_produto:
            esquerda = meio + 1
        else:
            direita = meio - 1

    return -1  # Não encontrado
```

Comparação de desempenho

Característica	Sequencial O(n)	Binária O(log n)
Pior Caso	Percorre tudo	Divide pela metade
Comparações (1M)	1.000.000	20
Crescimento	Linear	Logarítmico
Quando usar	Listas pequenas	Listas grandes
Requer ordem?	Não	Sim
Vantagem	Simples	Muito rápida



FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROJETO 2

Objetivo

- Implementar a estrutura de Tabela Hash para solucuionar problemas de escalabilidade do catálogo de produtos e comparar com as abordagens do Projeto 1

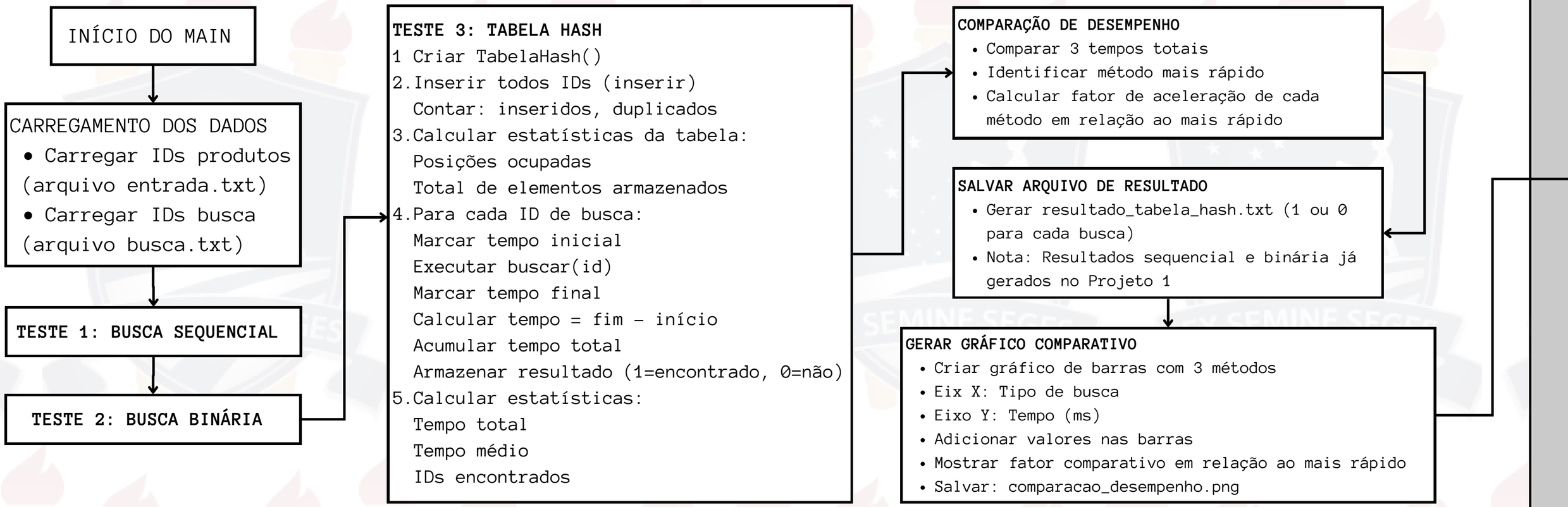


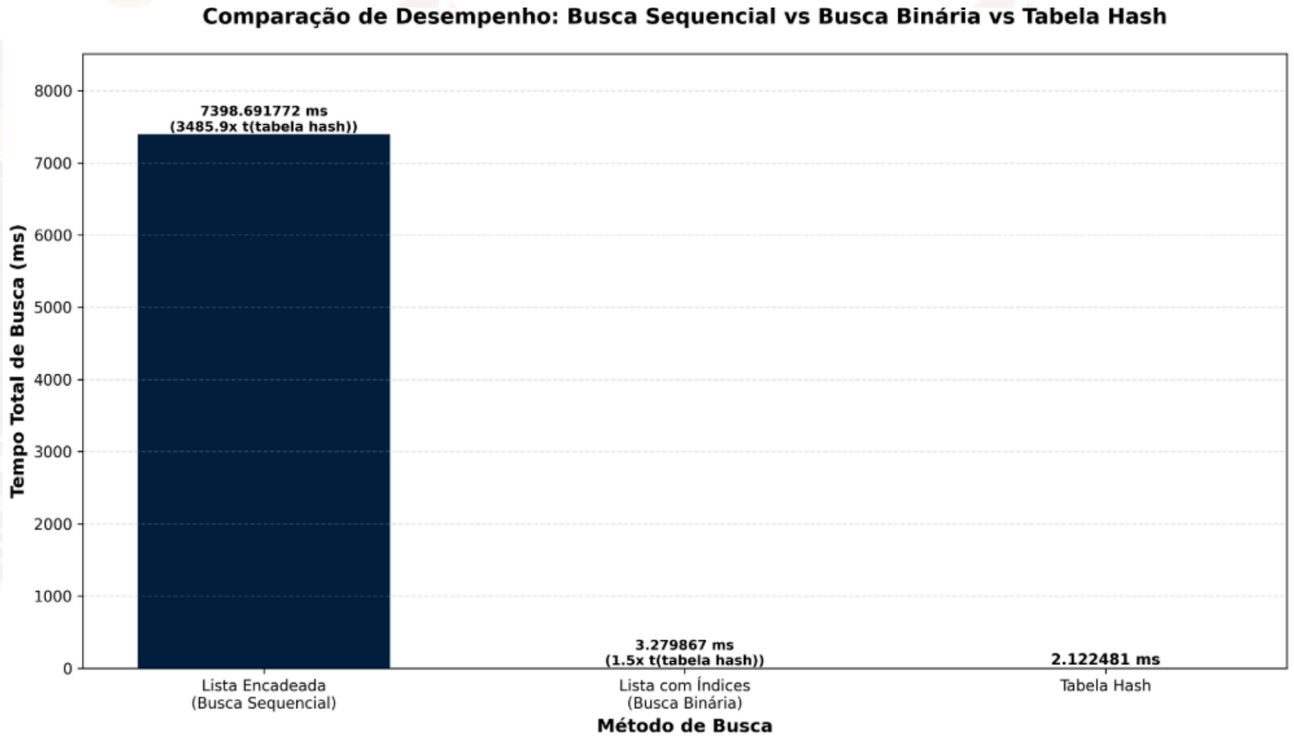
Tabela Hash

```python
class TabelaHash:
    # Tabela hash com encadeamento separado
    def __init__(self, tamanho = 7000):
        self.tamanho = tamanho
        self.tabela = [None] * tamanho

    def _hash(self, id_produto):
        # Função hash simples usando o operador módulo
        return id_produto % self.tamanho

    def inserir(self, id_produto):
        # Insere um ID de produto na tabela hash
        indice = self._hash(id_produto)
        novo_no = No(id_produto)

        # Caso da posição vazia
        if self.tabela[indice] is None:
            self.tabela[indice] = novo_no
            return 1

        # Inserção no início da lista encadeada
        atual = self.tabela[indice]
        if atual.id_produto == id_produto:
            return -1  # ID já existe

        while atual.proximo is not None:
            if atual.proximo.id_produto == id_produto:
                return -1  # ID já existe
            atual = atual.proximo

        atual.proximo = novo_no
        return 1
```

```python
    def buscar(self, id_produto):
        # Busca um ID de produto na tabela hash
        indice = self._hash(id_produto)
        atual = self.tabela[indice]

        while atual is not None:
            if atual.id_produto == id_produto:
                return 1  # ID encontrado
            atual = atual.proximo

        return -1  # ID não encontrado
```

Comparação de desempenho

Característica	Sequencial O(n)	Binária O(log n)	Hash
Pior Caso	Percorre tudo	Divide pela metade	Todas colisões
Comparações (1M)	1.000.000	20	1–15 (~7 médio)
Crescimento	Linear	Logarítmico	Constante
Quando usar	Listas pequenas	Listas grandes	Muitas buscas
Requer ordem?	Não	Sim	Não
Vantagem	Simples	Muito rápida	Extremamente rápida

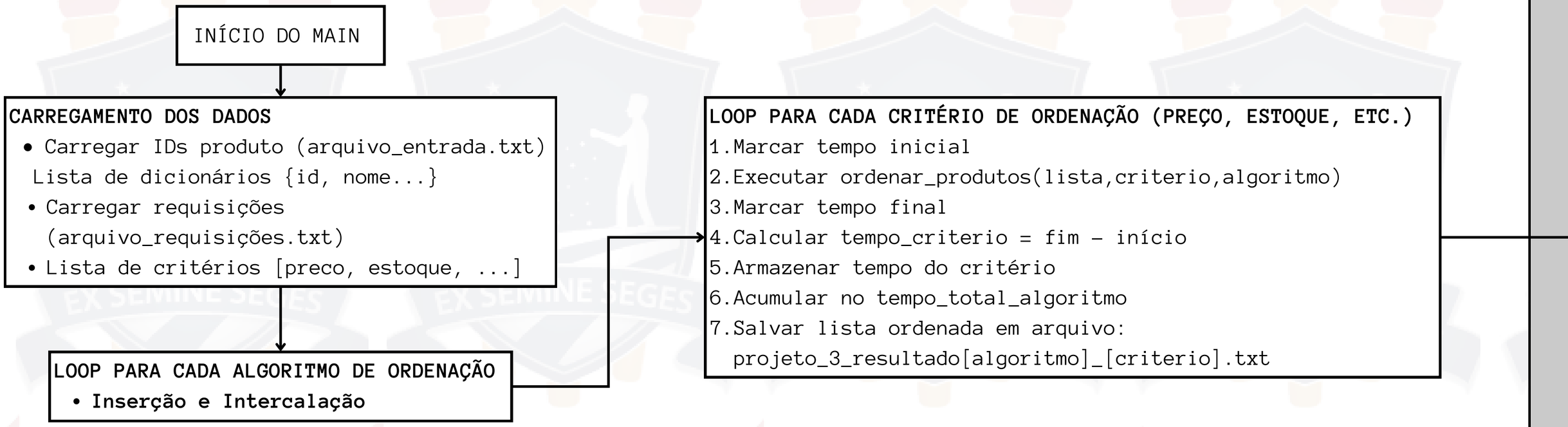


FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROJETO 3

Objetivo

- Implementar e avaliar a eficiência e o comportamento de diferentes algoritmos de ordenação (Insertion Sort e Merge Sort) aplicados a um catálogo de produtos real, desenvolvendo a ordenação flexível dos dados por múltiplos critérios.

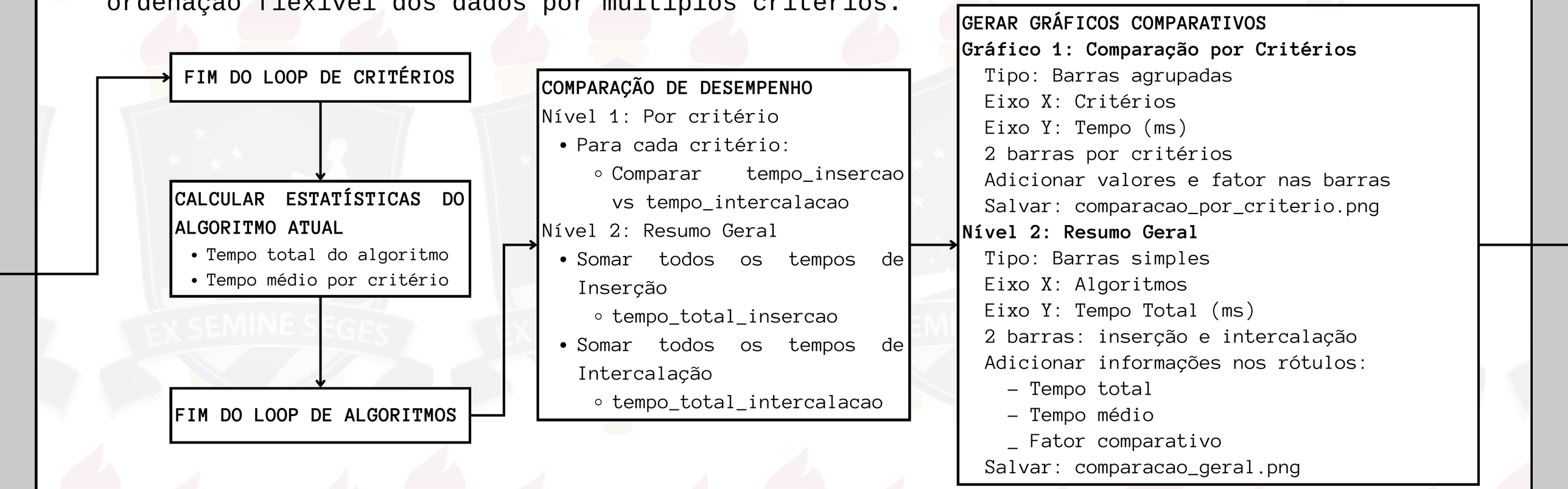


FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I

PROJETO 3

Objetivo

- Implementar e avaliar a eficiência e o comportamento de diferentes algoritmos de ordenação (Insertion Sort e Merge Sort) aplicados a um catálogo de produtos real, desenvolvendo a ordenação flexível dos dados por múltiplos critérios.



FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.

MÉTRICAS COLETADAS:

- Tempo por critério para cada algoritmo
- Tempo total por algoritmo
- Tempo médio por critério de cada algoritmo
- Algoritmo mais rápido por critério
- Algoritmo mais rápido geral
- Fator de aceleração (X vezes mais rápido)

INSERTION SORT

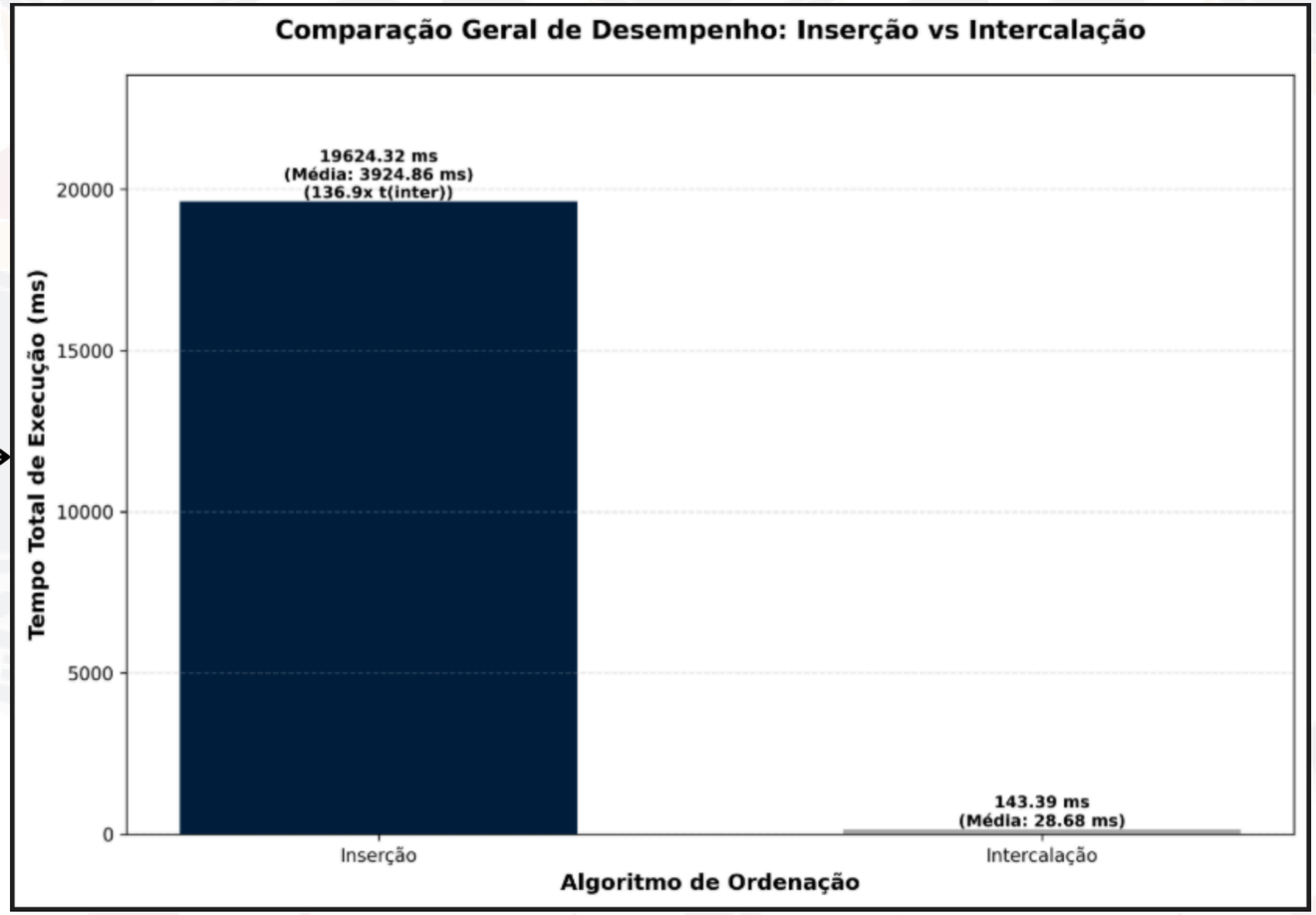
- Complexidade: O(n²)
- Método: Iterativo

MERGE SORT

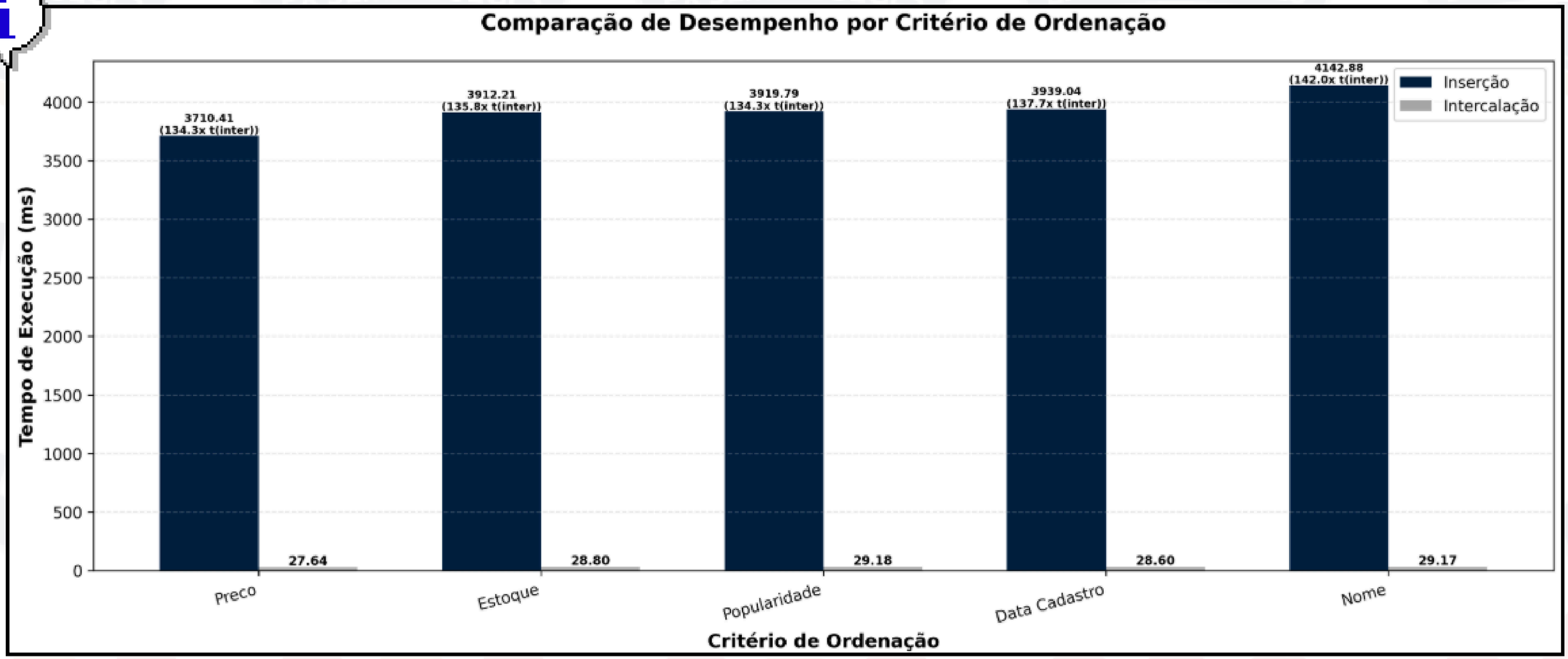
- Complexidade: O(n log n)
- Método: Recursivo (Dividir e Conquistar)

RESULTADO GERAL

- Intercalação foi 136x mais rápido



FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.



FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V A

INSERÇÃO

```python
def insertion_sort(lista, criterio): # Cria uma cópia da lista para não modificar a original
    lista_ordenada = lista.copy()
    n = len(lista_ordenada)

    for i in range(1, n):
        elemento_atual = lista_ordenada[i]
        j = i - 1
        # Compara o valor do critério (ex: elemento_atual['preco'] < lista[j]['preco'])
        while j >= 0 and elemento_atual[criterio] < lista_ordenada[j][criterio]:
            lista_ordenada[j + 1] = lista_ordenada[j]
            j -= 1
        lista_ordenada[j + 1] = elemento_atual

    return lista_ordenada
```

INTERCALAÇÂO

```python
def merge_sort(lista, criterio):
    # Caso base da recursão
    if len(lista) <= 1:
        return lista

    # Divisão
    meio = len(lista) // 2
    esquerda = merge_sort(lista[:meio], criterio)
    direita = merge_sort(lista[meio:], criterio)

    # Intercalação (Conquista)
    return merge(esquerda, direita, criterio)

def merge(esquerda, direita, criterio):
    lista_ordenada = []
    i = j = 0

    while i < len(esquerda) and j < len(direita):
        # Comparação baseada no critério dinâmico
        if esquerda[i][criterio] <= direita[j][criterio]:
            lista_ordenada.append(esquerda[i])
            i += 1
        else:
            lista_ordenada.append(direita[j])
            j += 1

    # Adicionar os elementos restantes
    lista_ordenada.extend(esquerda[i:])
    lista_ordenada.extend(direita[j:])

    return lista_ordenada
```

FUNDAMENTOS DE PROBLEMAS COMPUTACIONAIS I - 2ª V.A.

Fim

OBRIGADO!