

Estruturas de Dados e Programação

Prof. Ronaldo Fiorilo dos Santos

Funções Implementadas

- Carregamento do Arquivo ERNV;
 - Conversão de uma placa do sistema antigo para o modelo novo;
 - Busca por placa;
 - Listar todas as placas;
 - Relatório por data;
 - Relatório por estado;
 - Medição do tempo das operações;
-

Dificuldades Encontradas

- Problemas para implementar Árvore Digital;
- Problema com Arquivo de Leitura (Persistência dos Dados);

Carregar arquivo ERNV

- Recebe o Arquivo ERNV por parâmetro (veiculos.ernv);
 - Armazena as variáveis separadas por ;
 - Cria uma nova struct veículo, e insere na estrutura utilizada;
-
- Lembre-se de utilizar o arquivo ernv como parâmetro de entrada (veiculos.ernv);

Buscar uma Placa

- Recebe uma placa como entrada;
- Busca a placa na estrutura de veículos antigos;
- Caso não encontre, busca na estrutura de veículos novos;
- Retorna as informações do veículo caso encontre;
- Retorna uma mensagem de erro caso não encontre;

Conversão de uma Placa

- Recebe uma placa de modelo antigo como entrada;
- Caso a placa exista, e ainda não tenha sido convertida
- Realiza-se a troca de seu dígito na posição [4] utilizando um switch/case;
- Armazena a placa convertida em outra variável, e um boolean para controlar as placas já convertidas.

Listar Todas as Placas

→ Apenas mostra todas as placas que estão na estrutura;

Relatório por data

- ➔ Recebe dois anos como entrada;
- ➔ Utiliza-se um laço, que inicia no menor ano da entrada, que mostra todas a informação de todos os veículos daquele ano, incrementando o ano ao terminar a listagem;

Relatório por Estado

- Recebe uma sigla de um estado como entrada;
- Utiliza uma string como auxiliar para extrair o dígito final de uma placa;
- Mostra os veículos ordenados pelo último dígito da placa do estado buscado;

Medição do Tempo das Operações

- Recebe o tempo atual da máquina no início de cada operação;
- Ao final da operação recebe o tempo atual da máquina novamente;
- Faz a subtração dos tempos para obter o tempo da execução de uma operação;

Estruturas Implementadas

- Lista Encadeada
- Tabela Hash
- Árvore Binária
- Árvore AVL

Lista Encadeada

- Lista sem cabeça;
- Sentido único;
- Duas listas:
 - Lista de veículos de modelo antigo;
 - Lista de veículos de modelo novo;

Tabela Hash

- Hash encadeado externamente;
- Duas tabelas hash utilizadas:
 - Tabela para os veículos de modelo novo (Tamanho 53);
 - Tabela para os veículos de modelo antigo (Tamanho 157);
- Função Hash: Valor ASCII das três primeiras letras multiplicado entre elas, MOD tamanho da tabela hash
- $\text{placa}[0] * \text{placa}[1] * \text{placa}[2] \% M$

Árvore Binária

- Utilizado duas estruturas;
 - Uma para modelos novos;
 - Uma para modelos antigos;

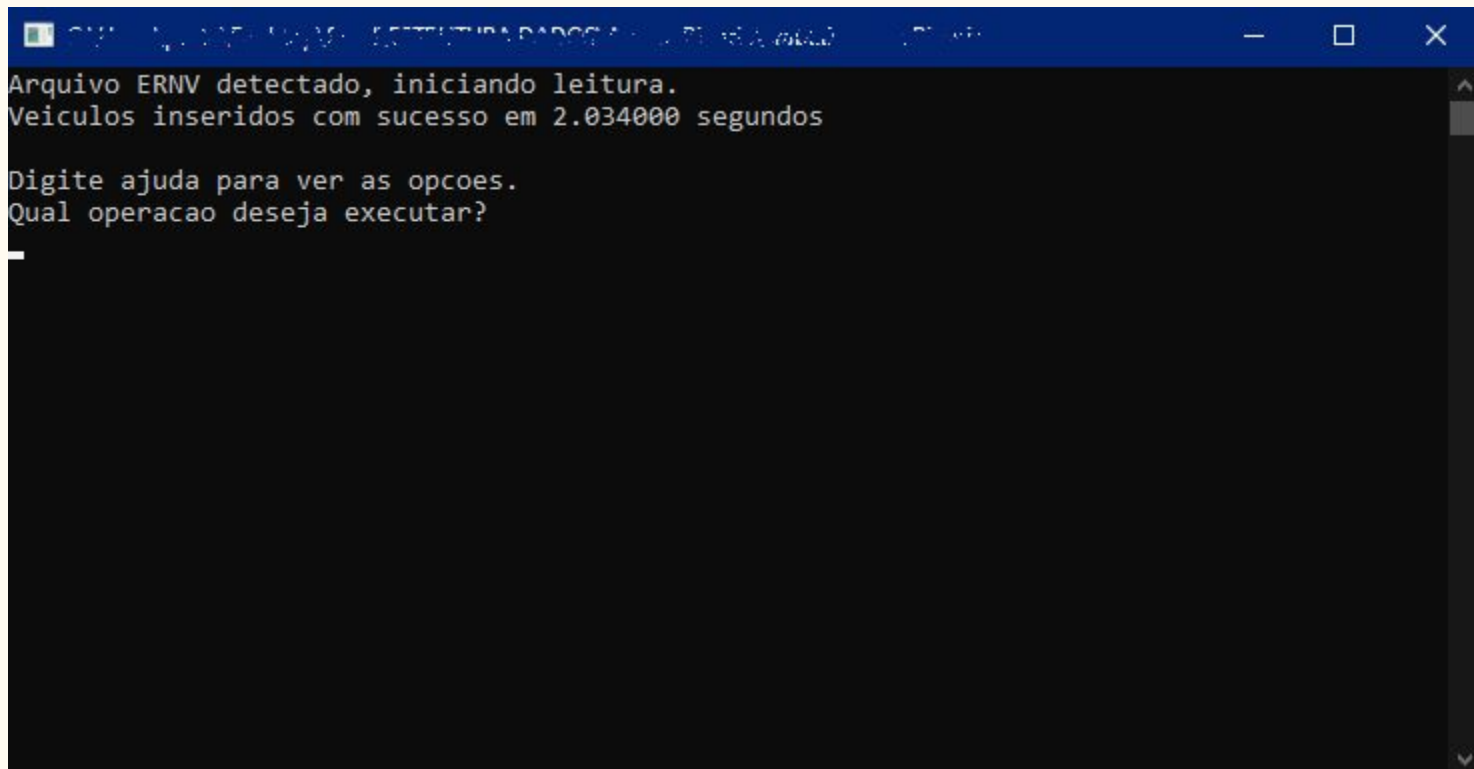
Árvore AVL

- Também utilizado duas estruturas;
 - Uma para veículos de modelo novo;
 - E outra para veículos de modelo antigo;

Telas do Programa



Tela Inicial

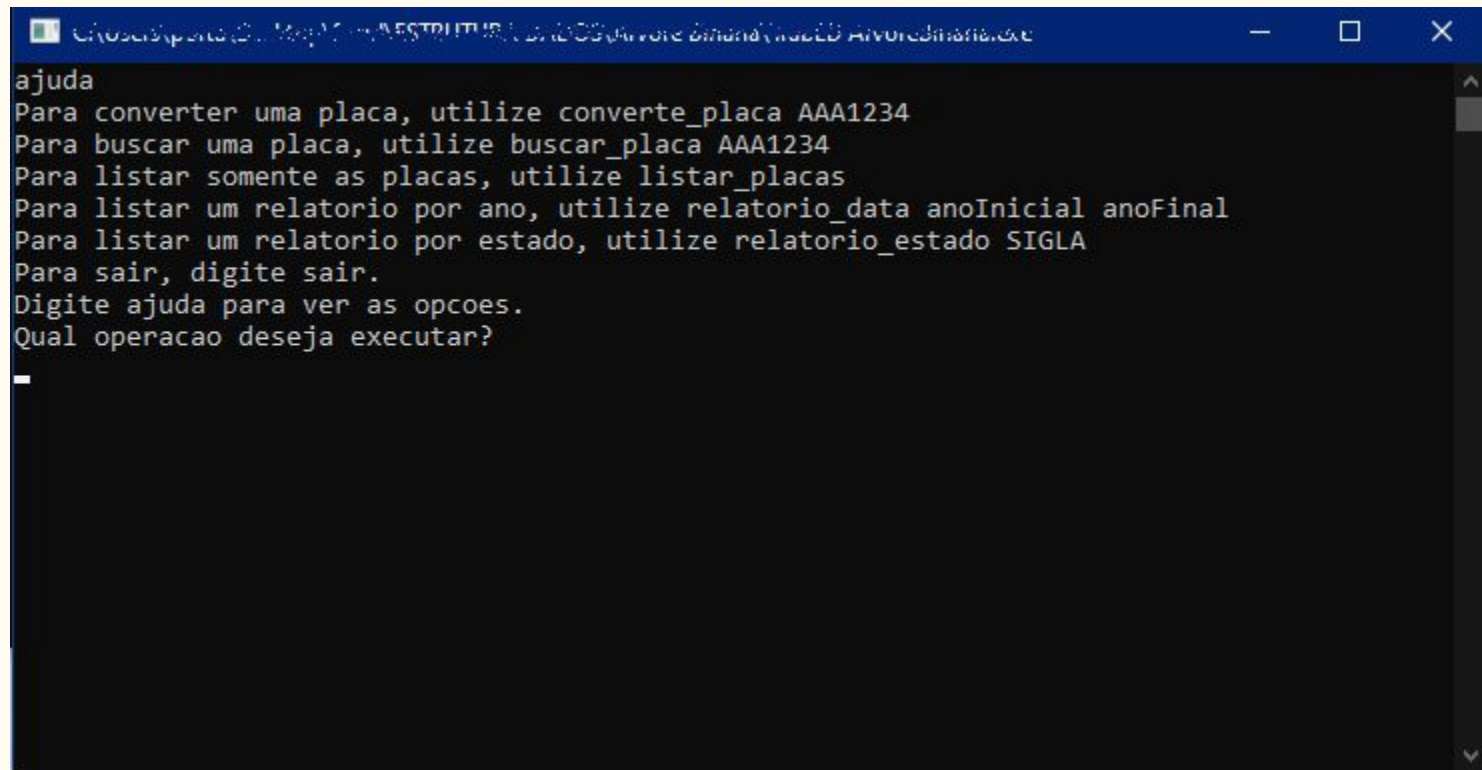


```
C:\> C:\Users\ADMIN\Documents\INSTITUTO DADOS APLICADOS\Tela Inicial.exe

Arquivo ERNV detectado, iniciando leitura.
Veiculos inseridos com sucesso em 2.034000 segundos

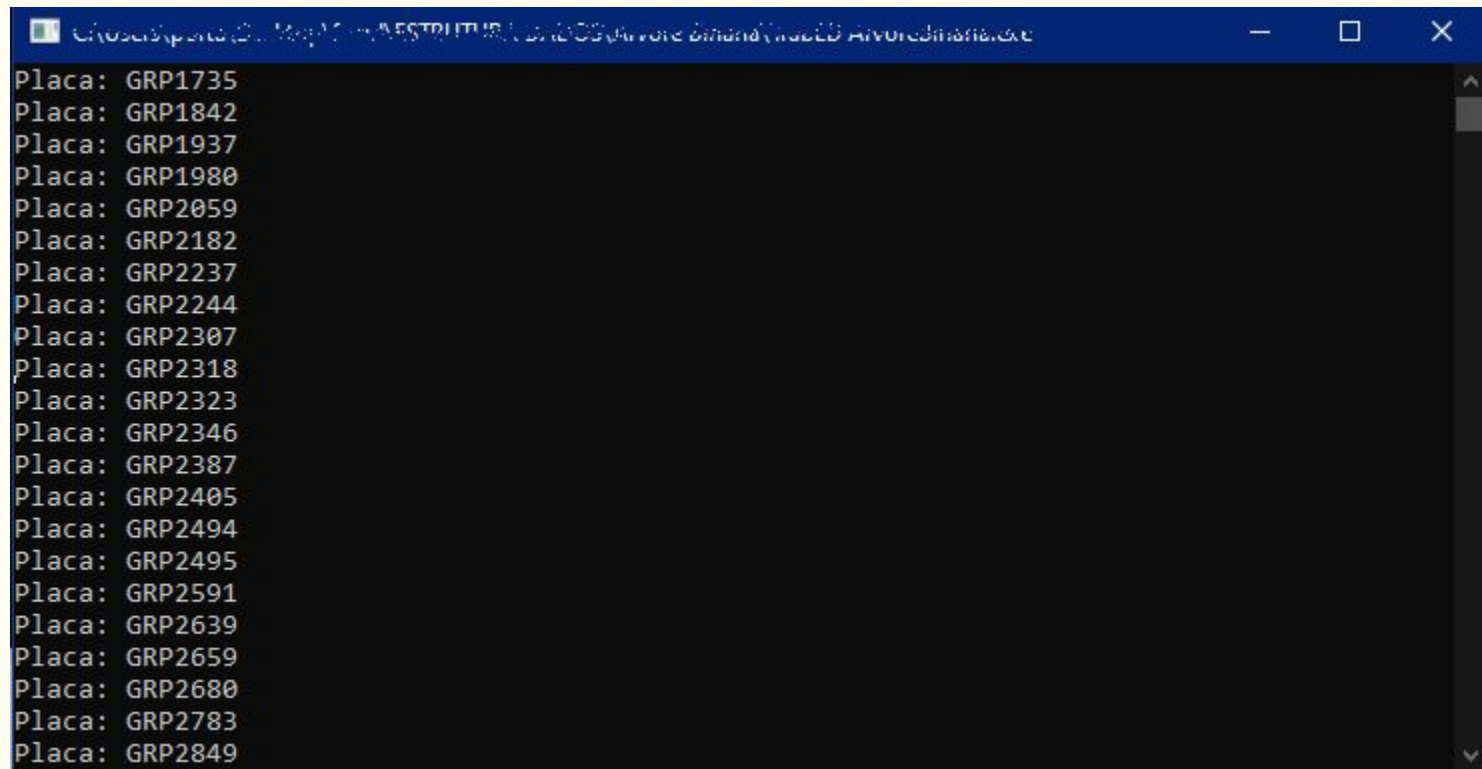
Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
```

Tela de Ajuda



```
C:\Users\paulo\Documents\PROJETOS\Trabalho\Programa\bin\Debug\ArvoreBinaria.exe
ajuda
Para converter uma placa, utilize converte_placa AAA1234
Para buscar uma placa, utilize buscar_placa AAA1234
Para listar somente as placas, utilize listar_placas
Para listar um relatorio por ano, utilize relatorio_data anoInicial anoFinal
Para listar um relatorio por estado, utilize relatorio_estado SIGLA
Para sair, digite sair.
Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
_
```

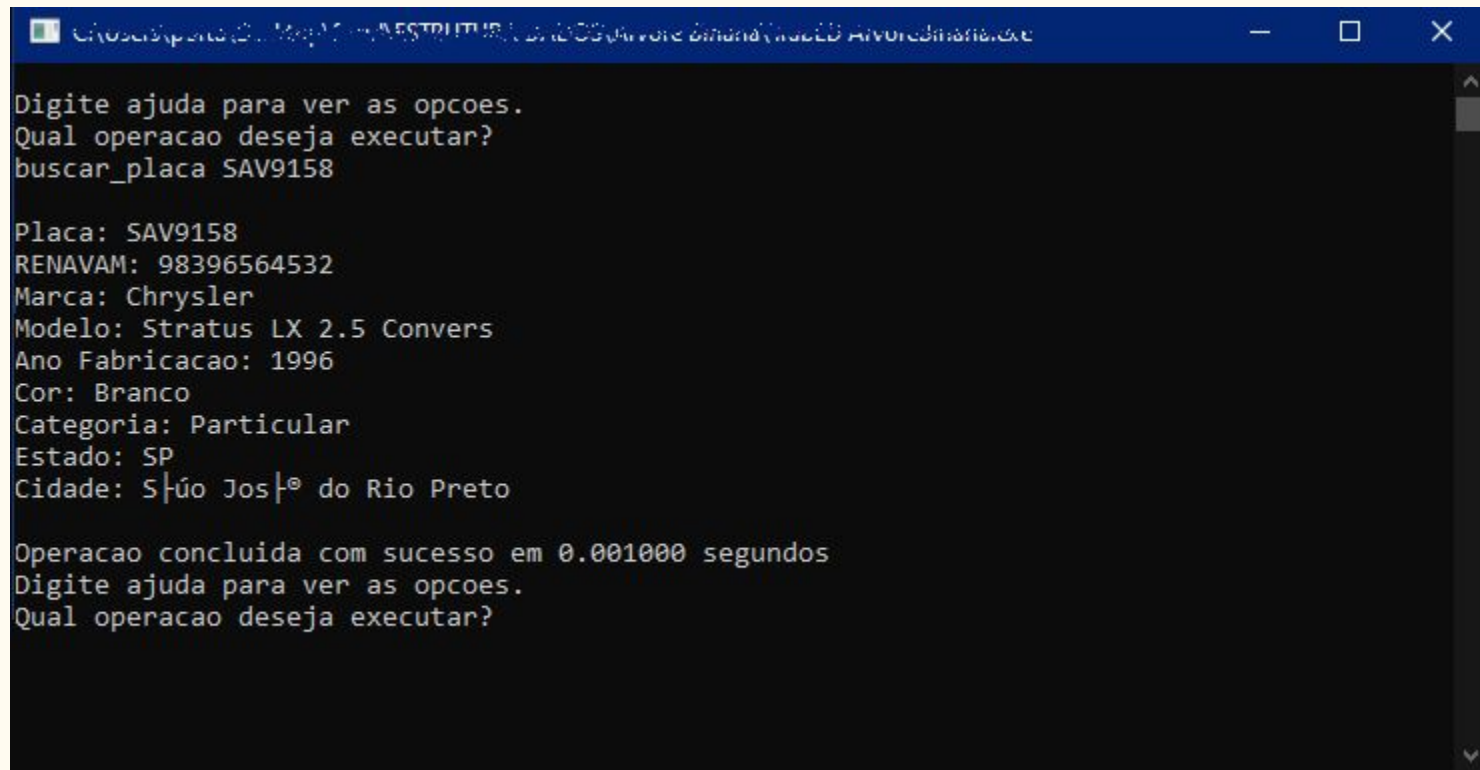
Listagem de Placas



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar is blue and contains the text "C:\Users\pato\Desktop\VESTIBULINHA\Listas\OS\placa de Grupos\ArvoreBinaria.exe". The window has standard minimize, maximize, and close buttons. The main area is black with white text. It displays a list of 20 plate IDs, each preceded by "Placa:". The list starts with GRP1735 and ends with GRP2849. A vertical scrollbar is visible on the right side of the window.

```
Placa: GRP1735
Placa: GRP1842
Placa: GRP1937
Placa: GRP1980
Placa: GRP2059
Placa: GRP2182
Placa: GRP2237
Placa: GRP2244
Placa: GRP2307
Placa: GRP2318
Placa: GRP2323
Placa: GRP2346
Placa: GRP2387
Placa: GRP2405
Placa: GRP2494
Placa: GRP2495
Placa: GRP2591
Placa: GRP2639
Placa: GRP2659
Placa: GRP2680
Placa: GRP2783
Placa: GRP2849
```

Busca de Placa




```
C:\Users\pento...> C:\Program Files\AVAST Software\Avira\Avira Desktop\AviraDesktop.exe

Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
buscar_placa SAV9158

Placa: SAV9158
RENAVAM: 98396564532
Marca: Chrysler
Modelo: Stratus LX 2.5 Convers
Ano Fabricacao: 1996
Cor: Branco
Categoria: Particular
Estado: SP
Cidade: São José do Rio Preto

Operacao concluida com sucesso em 0.001000 segundos
Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
```

Conversão de Placa



```
chocodiponto (C:\Users\... \Programas de Arquivos Compartilhados\ArquivosCompartilhados.exe)
Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
converter_placa SAV9158
Placa atualizada de SAV9158 para SAV9B58

Operacao concluida com sucesso em 0.000000 segundos
Digite ajuda para ver as opcoes.
Qual operacao deseja executar?
```

Comparações

Tempo médio (ms)	Árvore Binária	Árvore AVL
Leitura ERNV	2.070 ms	2.293 ms
Listar Placas	34.820 ms	35.629 ms
Relatório 2000 - 2010	37.355 ms	37.173 ms
Relatório do Estado SP	44.854 ms	45.354 ms

* Lista encadeada, e tabela hash são muito lentas, e somente para ler o arquivo ERNV leva-se minutos, se não horas, por isso sequer entram na comparação.

** As buscas e conversões, mesmo no pior caso, tinham um tempo de 0.00000 ms, impossibilitando as comparações.

Conclusão

Mesmo que por alguns milissegundos, a Árvore Binária tem um desempenho significativamente melhor do que a AVL;

Porém, caso houvesse mais dados, e o tempo de execução das funções fosse maior, talvez esses milissegundos de diferença poderiam acabar se tornando segundos, e consecutivamente minutos.

Referências

Tabela Hash:

<https://wagnergaspar.com/tabela-hash/>

Árvore Binária:

<https://wagnergaspar.com/arvore-binaria/>

Árvore AVL:

<https://wagnergaspar.com/testando-nossa-arvore-binaria-de-busca-balanceada-arvore-avl/>