

*Problema hipotético proposto pelo
aluno Getúlio Reis Lourenço Neto (2014)*

Texto final elaborado pelo Prof. Gil Carlos Medeiros

Descrição do Problema

Uma indústria recebe regularmente carregamentos mistos de madeiras de 3 espécies - *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliottii* - provenientes de diferentes origens. As cargas, identificadas por **origem**, são compostas por toras de madeira de, aproximadamente, 3 metros, individualmente identificadas por números, mas sem informação da espécie de cada peça.

A empresa precisa classificar cada carga de acordo com medidas e características específicas conhecidas, para separar as peças em grupos conforme a espécie, e gerar estatísticas globais (cumulativas) periódicas.

Método

Para determinar a espécie de cada tora, a empresa utiliza a **massa específica** calculada (razão entre peso e volume) a partir das medidas físicas disponíveis e de uma tabela de padrões referente às massas específicas de cada espécie (Tabela 1).

Tabela 1. Faixas de variação de massa específica (ME) por espécie (em g/cm³ ou t/m³)

Espécie	ME Mínima	ME Máxima
<i>Eucalyptus saligna</i>	0,95	0,99
<i>Eucalyptus grandis</i>	0,90	0,94
<i>Pinus elliottii</i>	0,83	0,89

As medidas disponíveis para cada tora são: o **peso** (ρ), o **comprimento** real (c) e as **distâncias diamétricas perpendiculares das seções da base** (D_1 e D_2) e **do topo** (d_1 e d_2). O volume da tora de madeira é calculado, de forma simplificada, pelo método de Smalian, com a média das áreas das seções inferior (base) e superior (topo), considerando-as circulares¹:

$$V = \frac{A_t + A_b}{2} \cdot c, \quad \text{sendo} \quad A_t = \pi \left(\frac{d_1 + d_2}{4} \right)^2 \quad \text{e naturalmente,} \quad A_b = \pi \left(\frac{D_1 + D_2}{4} \right)^2.$$

Descrição do Trabalho

O trabalho consiste no desenvolvimento colaborativo de um programa formado por vários módulos (ou funções). O aplicativo consolidado (executável) deve ser entregue na data prevista, juntamente com os programas fontes da solução final e arquivos adicionais necessários. Cada equipe formada em aula deverá:

- 1) construir a sua instância particular e autêntica do aplicativo, utilizando os conhecimentos sobre o desenvolvimento de algoritmos e programas, conforme estudados em aula, sendo que alguns dos recursos necessários ainda serão apresentados em aula, de forma dirigida à execução do trabalho;
- 2) desenvolver as atividades do trabalho sob a coordenação de um gerente, destacado entre seus membros, o qual também intermediará a comunicação com o professor (tanto quanto possível);
- 3) distribuir as atividades entre seus componentes formando grupos de trabalho (quando pertinente), sob a orientação e supervisão do professor;
- 4) apresentar as suas soluções parciais e final, para fins de avaliação e conhecimento de todos, sendo que os membros de cada grupo poderão ser arguidos sobre suas tarefas (de forma detalhada) e sobre as tarefas dos demais grupos (de forma superficial).

¹ *Considera-se que a área da seção seja equivalente à de um círculo cujo diâmetro é a média aritmética entre as distâncias d_1 e d_2 tomadas na seção, sendo d_1 a maior distância entre dois pontos diametralmente opostos da seção e d_2 a distância diametral medida sobre a mediatriz do segmento correspondente à obtenção de d_1 . Para mais informações, pesquisar por "método de Smalian", "cubagem", "IBAMA" etc.*

Descrição sucinta do aplicativo (programa) para resolver o problema

Funções (objetivos)

As funções, selecionadas por opção via teclado (menu), são:

- a) determinar a espécie de cada tora de madeira recebida (função "**recepção de carregamento**");
- b) arquivar coletivamente os dados de todas as toras recebidas no ano, dispensando a identificação individual e agregando, aos dados de medidas de cada tora, as informações de origem, espécie e data de recebimento (função "**recepção de carregamento**");
- c) gerar relatórios estatísticos descritivos sobre o material recebido (toras/madeiras) no ano, agrupando por período, por espécie e por origem (função "**estatísticas de período**").

Entradas

A entrada de dados é feita via teclado e arquivos de dados em texto (um para cada carregamento). O teclado deve ser usado para informar o "nome do arquivo" e a "data de recebimento", bem como os dados complementares que forem necessários. Os arquivos de entrada possuem as seguintes informações:

- um registro inicial com
 - identificação da origem da carga [número inteiro de 1 a 999] e
 - número (n) de toras da carga [máximo de 50];
- n registros, um para cada tora, com
 - a identificação da tora [número inteiro] e
 - as medidas da tora
 - peso (t) [número real],
 - comprimento (m) [número real],
 - duas medidas diamétricas da base (cm) [números inteiros] e
 - duas medidas diamétricas do topo (cm) [números inteiros].

Exemplo: <em anexo>

Arquivo de banco de dados

O banco de dados é formado por um único arquivo binário (para um determinado ano) composto por registros com as seguintes informações e estrutura:

- Um registro para cada tora recebida (considerando todos os carregamentos recebidos no ano);
- Campos do registro (com tipos de dados):
 - Origem [inteiro de 1 a 999];
 - Mês de recebimento da carga [inteiro de 1 a 12];
 - Dia de recebimento da carga [inteiro de 1 a 31];
 - Espécie [inteiro; valores válidos são 1 (*E. saligna*), 2 (*E. grandis*), 3 (*P. elliotii*) ou 0 (não identificada)];
 - Peso [real; valores em toneladas];
 - Comprimento [real; valores em metros];
 - Diâmetro da base [real; valores em metros];
 - Diâmetro do topo [real; valores em metros].

Exemplo: <em anexo>

Sugestão de nome para o arquivo: MadeiraRecebida-20xx.dat , onde xx representa os dois dígitos finais do ano a que se refere o arquivo.

Saídas

Todos os relatórios são produzidos com um cabeçalho comum

```
UFPEL-CENG (MADEIRA PMICRO V3.0)          << 1ª linha
ANO: 2016 <nome da função>                << 2ª linha
----- . . . -----                       << 3ª linha
```

e um rodapé comum

```
----- . . . -----                       << penúltima linha
Programa desenvolvido pelos alunos <nomes dos autores (grupo)> << última linha
```

a) Relatório da função "Carregamento" – Descrição de Carregamento

```
Origem: xxx   Núm. de toras: xx   Data: xx/xx/xxxx   << 5ª linha
```

```
Madeira: Eucalyptus saligna   Quant.: xx   << 7ª linha
Ident. das Toras: xx, xxx, xx, ...   << 8ª linha etc
```

```
Madeira: Eucalyptus grandis   Quant.: xx
Ident. das Toras: xxx, xx, xx, ...
```

```
Madeira: Pinus elliottii     Quant.: xx
Ident. das Toras: xx, xx, xxx, ...
```

b) Relatório da função "Estatísticas" – Resumo Quantitativo Mensal (Toras)

```
=>> Mês: xxxxxxxxxxxx   << 5ª linha
Origem Toras   E.saligna   E.grandis   P.elliottii   Não identif.   << 6ª linha
-----+-----+-----+-----+-----+-----
xxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   << 8ª linha
xxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   xxxxx   << 9ª linha etc
.....
.....
```

Obs.: Esta função deve permitir a solicitação do relatório para um mês específico isoladamente ou para todos os meses. No último caso, deixar uma linha em branco entre os grupos/blocos de linhas de dois meses consecutivos.

c) Relatório da função "Estatísticas" – Resumo Geral Quantitativo e Qualitativo (Madeiras)

```
Ori-      |      E. saligna      |      E. grandis      |      P. elliottii      << 5ª li
Gem-  Peso | Compr. Diâm.Médio | Compr. Diâm.Médio | Compr. Diâm.Médio
Total  Total Base Topo | Total Base Topo | Total Base Topo
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
xxx   xxx.x  xxxxx  x.xx  x.xx  xxxxx  x.xx  x.xx  xxxxx  x.xx  x.xx   << 9ª li
xxx   xxx.x  xxxxx  x.xx  x.xx  xxxxx  x.xx  x.xx  xxxxx  x.xx  x.xx
.....
.....
```

Anexos

1) Exemplo de arquivo de dados de um carregamento (em texto, para entrada):

```
123, 15
1 0.35 3.0 50 45 30 27
2 0.37 3.05 50 50 30 29
3 0.3 3.05 50 47 25 25
4 0.32 3.02 50 44 30 28
5 0.4 3.1 50 50 40 40
6 0.35 3.0 40 39 40 40
7 0.36 3.07 50 50 30 30
8 0.32 2.99 50 45 30 28
9 0.37 3.04 50 44 30 28
10 0.33 2.98 50 50 25 24
11 0.24 2.98 40 35 20 17
12 0.28 3.0 40 40 30 30
13 0.32 3.11 50 50 30 30
14 0.37 3.02 50 47 30 30
15 0.41 3.01 50 50 40 40
```

Descrição:

- Carga de 15 toras da origem 123;
- Cada tora está identificada por um número sequencial iniciando em 1;

2) Exemplo de arquivo de dados do banco de dados anual (conteúdo binário):

```
.....
123 3 27 1 0.8 3.0 0.5 0.3
123 3 27 1 0.7 3.05 0.5 0.3
.....
123 4 7 2 0.7 3.05 0.5 0.25
123 4 7 3 0.8 3.02 0.5 0.3
.....
```

Atenção:

Isto é apenas uma visualização parcial conveniente dos valores armazenados, visto que a estrutura não é um texto.

3) Dica para melhorar o desenho dos relatórios (na tela):

O efeito de linha contínua pode ser obtido substituindo os caracteres "-", "|" e "+" pelos equivalentes símbolos de códigos 196, 179, 197, respectivamente. Isto pode ser feito por programação (via a função Chr(código) para montar o string) ou pelo teclado, digitando o código no "teclado numérico" enquanto a tecla Alt é mantida pressionada (ao soltar o Alt, o caractere aparece na tela). Para mostrar na tela uma tabela com os caracteres e seus códigos, incluindo os símbolos gráficos, pode ser usado o segmento de programa ao lado."

```
Write('':7);
for cod:=32 to 255 do
begin
Write(cod:5, chr(cod):2);
if cod mod 10 = 0 then
Writeln;
end;
Writeln;
```