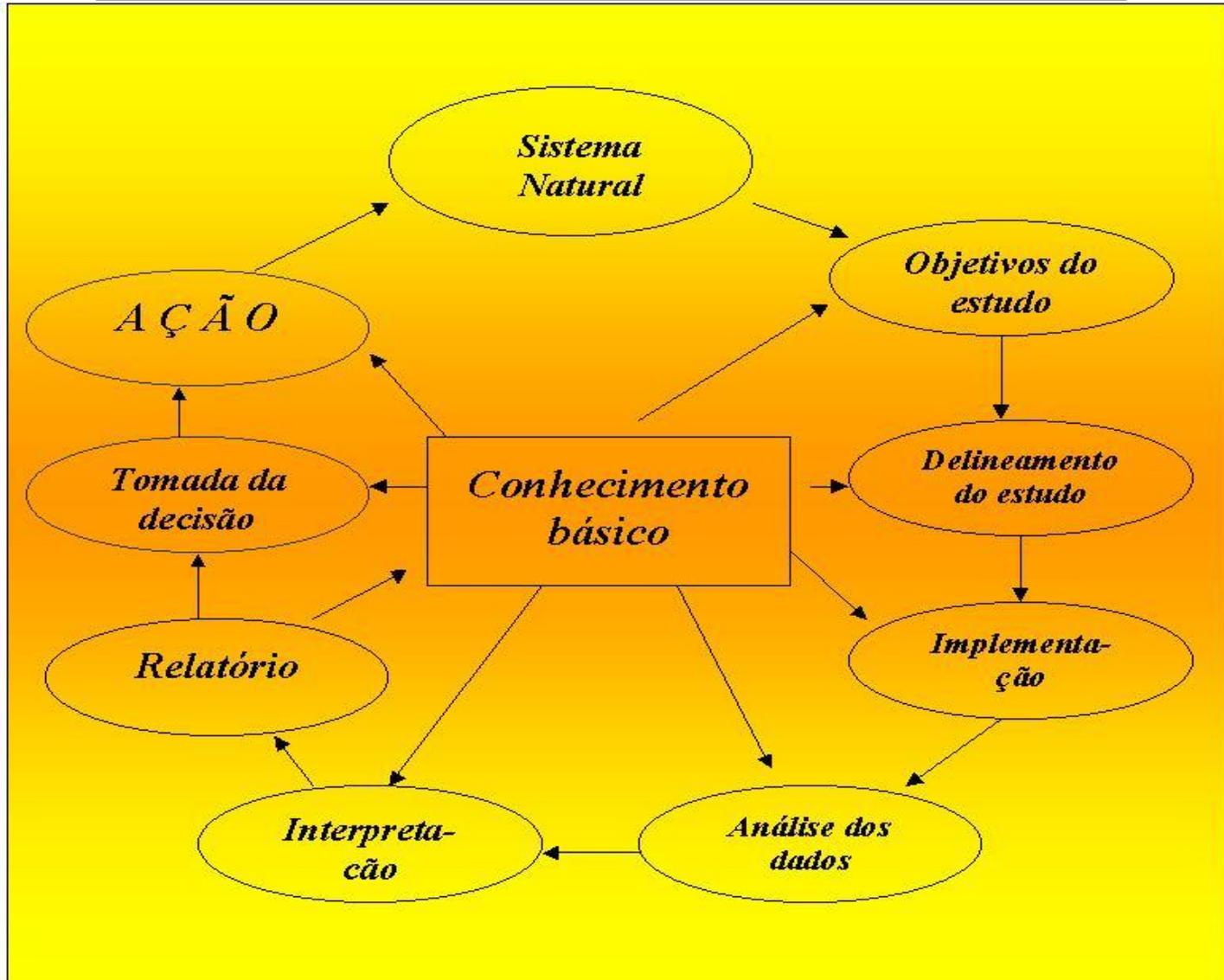


# ***Inventário Florestal***

---

## **Definição, Tipos e Aplicação no Manejo Florestal**

# Inventário de um Sistema Natural (Floresta)



# Floresta

---

## Definição:

Formação arbórea (inclui florestas naturais e plantadas) com indivíduos em um ou mais estágios sucessionais, com o objetivo de produzir bens diretos e indiretos, ocupando uma área mínima de 1 hectare e uma densidade populacional mínima de 100 árvores por hectare (cobertura de dossel de mais de 10%). As árvores devem atingir um mínimo de 5 m de altura. Mesmo as áreas recém plantadas que ainda não atingiram essas características são consideradas florestas.

# Floresta

---

## Definição:

Segundo a FAO (2005):

**Floresta** – área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*. Isto não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano.

Inclui quebra-ventos com mais de 20 m de largura e 0,5 ha.

Inclui plantações de seringueira e corticeira.

Não inclui árvores plantadas em parques ou ruas (urbano)

Ainda, segundo a FAO, o termo floresta exclui talhões de árvores usadas para a produção agrícola (p. ex.: laranjeiras) e árvores plantadas em sistemas agro-florestais (SAF).

# Definição segundo o Serviço Florestal Brasileiro

- O SFB “considera como floresta as tipologias de vegetação lenhosas que mais se aproximam da definição de floresta da FAO”.
- Inclui Reflorestamento com essências nativas e exóticas.

SFB: Florestas do Brasil em resumo, 2010, 152pp, Brasília, DF

# Plantio de seringueira





*Corticeira ou sobreiro  
(Quercus suber L.)*

*Portugal - Alentejo*



# Inventário Florestal

---

## Definição:

Atividades objetivando a quantificação e qualificação das florestas e seus componentes, com vistas a produção de madeira e outros produtos e/ou a conservação ambiental, utilizando-se de técnicas estatísticas de amostragem.

# Produtos do Inventário Florestal

---

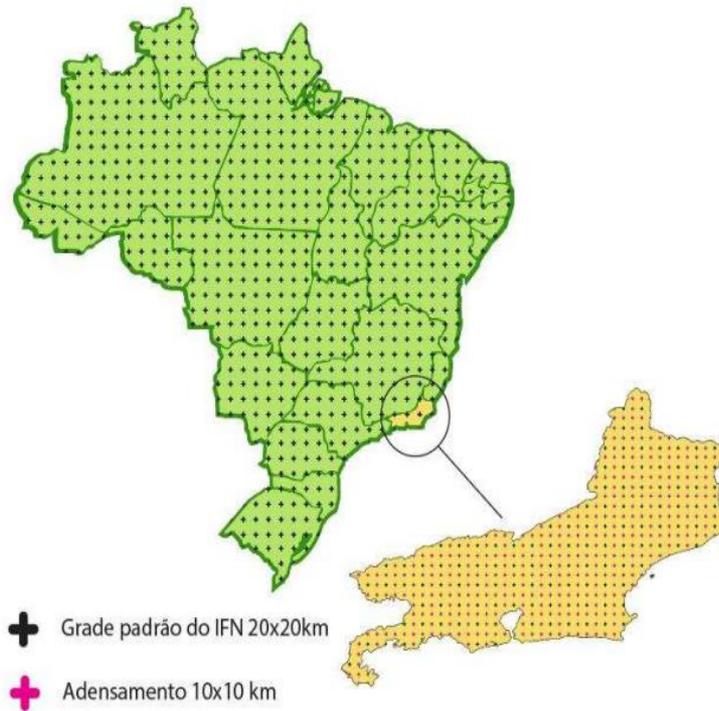
- Determinar o potencial produtivo da floresta
- Mapear fatores bióticos e abióticos que influem na produção
- Determinar custos de produção
- Definir estratégias de manejo para a produção sustentada

# Tipos de Inventário:

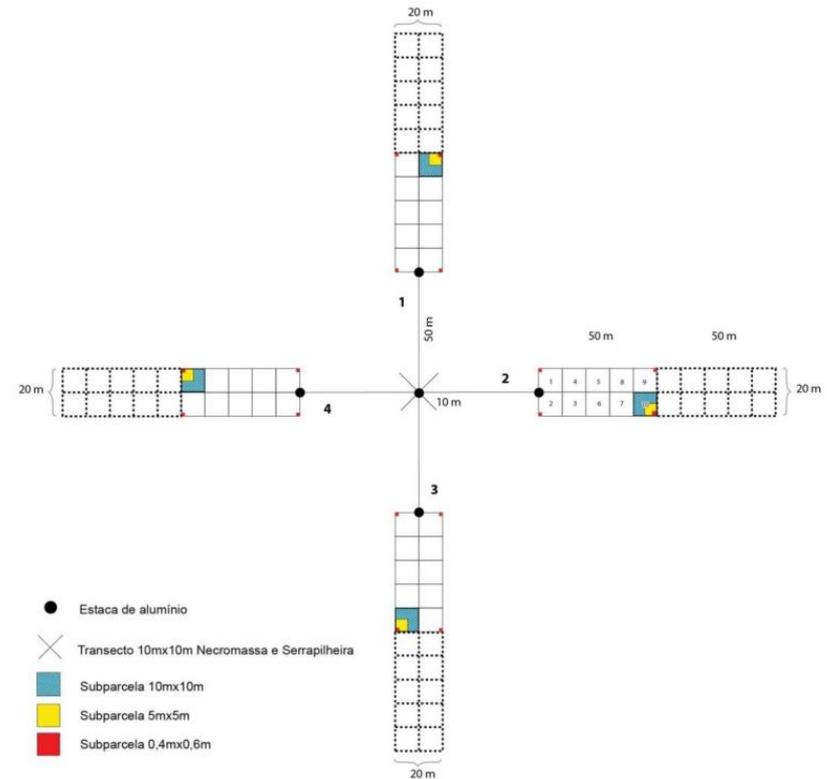
---

- **Nacional (material de leitura)**
- **Regional ou de pré-investimento**
- **Manejo florestal**
  - **Pré-Corte**
  - **Controle de qualidade**
  - **Contínuo**

# Inventário Florestal Nacional (Brasil)

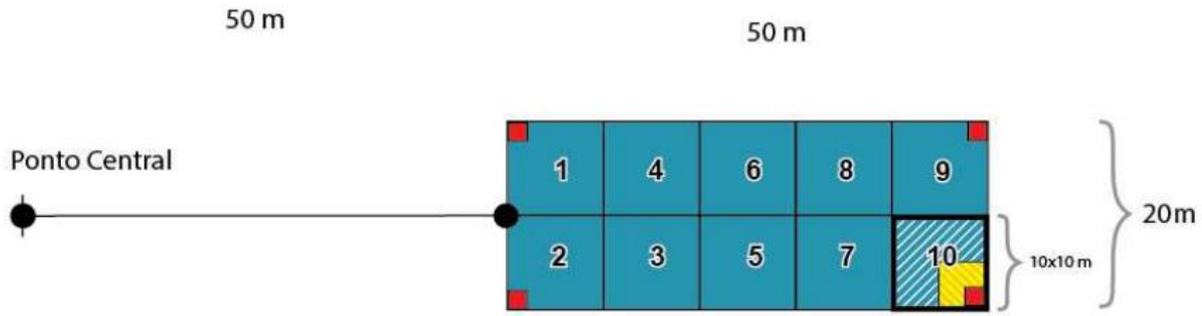


Amostragem Sistemática



Amostragem por Conglomerado

# Sub-parcelas do conglomerado (IFN)



	DAP $\geq$ 10cm - 20mx50m
	5cm $\leq$ DAP < 10cm - 10mx10m
	h $\geq$ 1,30m DAP < 5cm - 5mx5m
	herbáceas - 0,4mx0,6m

# Inventário para Manejo Florestal:

---

- **Disponibilidade de madeira atual e futura**
- **Compra e venda de terras**
- **Compra e venda de madeira**
- **Custo de produção de madeira (VAP) sob diferentes alternativas de manejo**
- **Avaliação e cálculo da exaustão florestal**
- **Tomar decisões sobre a aplicação de tratamentos silviculturais (adubação, reforma, controle de pragas, doenças e ervas daninhas).**

# O que avaliar?

---

- **Volume de madeira: estéreo (estére) ou m<sup>3</sup> (metro cúbico)?**

Portaria n° 130 de 7 de dezembro de 1999 (DOU n° 239-E (15.12.1999) – Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO)

O Sistema Internacional de Unidades (SI) não inclui a unidade de medida **estéreo**.

A partir de 1° de janeiro de 2010 só serão admitidas as unidades do SI nas operações envolvendo produção, colheita, baldeio, transporte e comercialização de madeira roliça, utilizada como combustível ou como matéria prima industrial.

Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA- INMETRO

Portaria Inmetro nº 337, de 29 de agosto de 2011.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo

3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro:

Considerando que o item 12 da Resolução Conmetro nº 11, de 12 de outubro de 1988, estabelece que toda e **qualquer transação de compra e venda** ou, de modo geral, de transmissão de propriedade efetuada no **País deverá ser baseada em unidades legais de medida**, em conformidade com o Sistema Internacional de Unidades (SI);

Considerando que as prescrições descritas no artigo 1º da Portaria Inmetro nº 130, de 07 de dezembro de 1999, fazem referência à unidade de **medida “estéreo”, que não pertence ao Sistema Internacional de Unidades (SI)**;

Considerando que para a execução do controle metrológico dos instrumentos de medição, disposto no artigo 2º da Portaria Inmetro nº 130/1999 **é indispensável à existência de regulamentação técnica metrológica devidamente particularizada**;

Considerando **a necessidade de desenvolver novas regulamentações técnicas metrológicas envolvendo todos os segmentos interessados**;

Considerando que **estas regulamentações têm que ser amplamente discutidas**, resolve;

Art. 1º Revogar a Portaria Inmetro nº 130/1999.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

# Madeira empilhada:



# Madeira empilhada:



# Madeira empilhada:

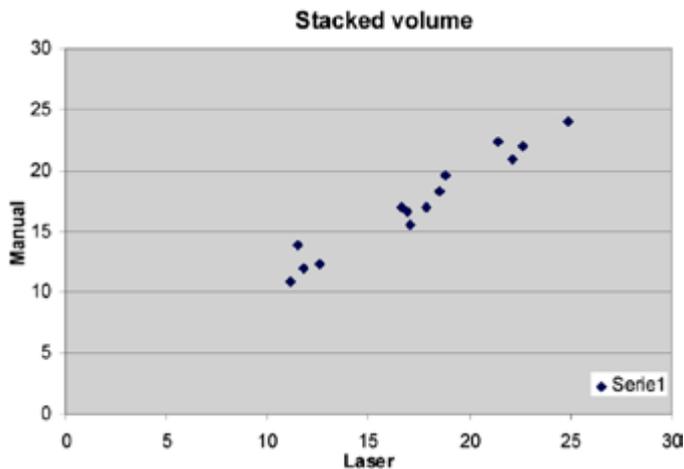


# Madeira empilhada:





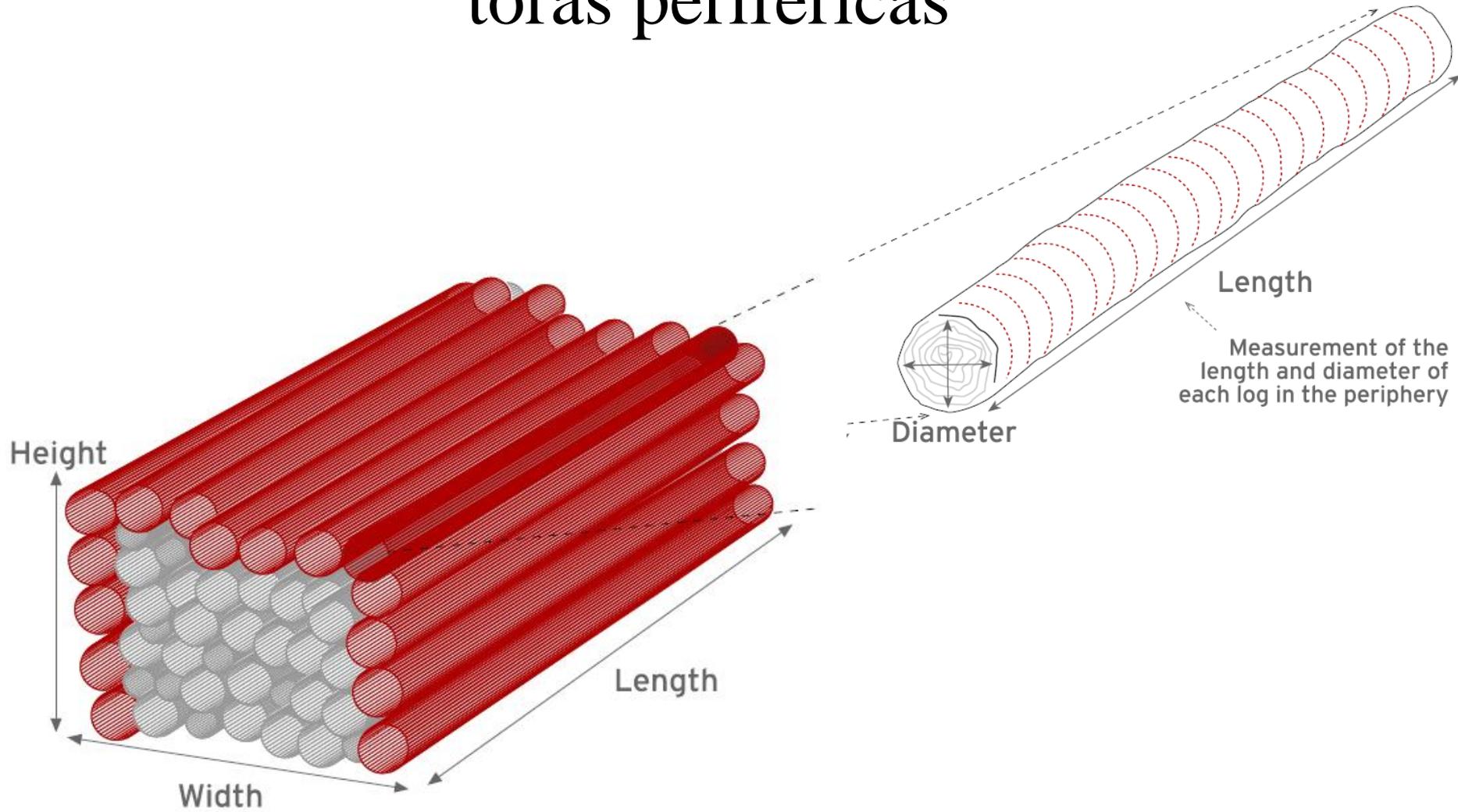
# Recebimento em volume



Calibração através de medições manuais.

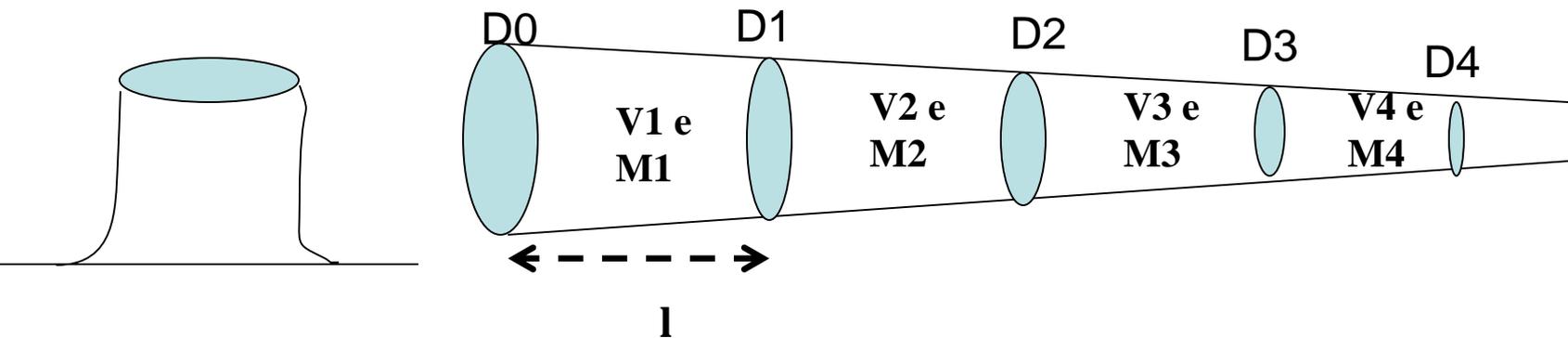
Volume em metros cúbicos.

# Mede o volume da pilha e o diâmetro das toras periféricas



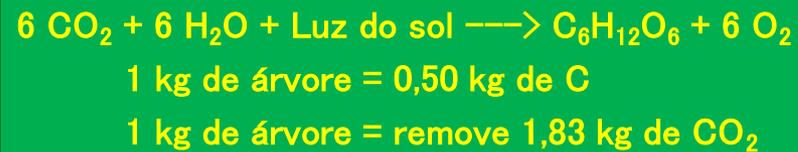
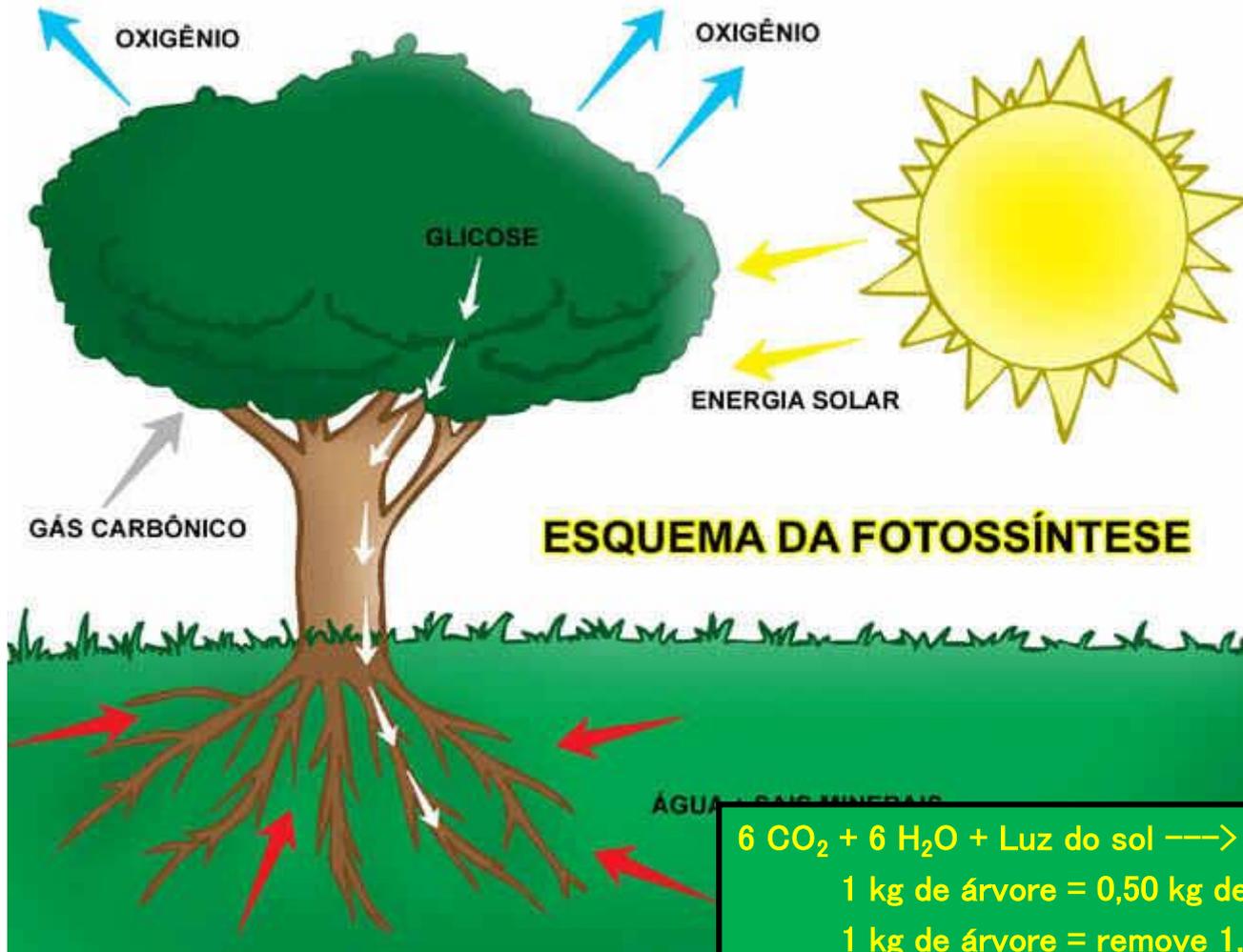
# O que avaliar?

- Massa ? Como devemos amostrar para determinar a densidade básica ou a massa de uma árvore? Quanto uma árvore remove de carbono da atmosfera?**



Smalian:  $V1 = (\pi/4) \cdot (D0^2 + D1^2) / 2 \cdot l$  (atenção para as unidades)

# Árvores, Fotossíntese e Carbono



# Remoção de GEE da atmosfera.

- Segunda a SOS Mata Atlântica 1 árvore nativa remove 175,14kg de CO<sub>2e</sub> em 20 anos.
- Cada brasileiro, em média, necessita plantar 1125 árvores por ano para neutralizar as emissões (9,86 t CO<sub>2e</sub> por ano, em 2017).
- População em 2019: 210.515.000 de habitantes.
- Plantio de 237 bilhões de árvores nativas por ano ou cerca de 148 milhões de hectares de reflorestamento por ano.
- O reflorestamento sozinho não consegue neutralizar toda a emissão dos brasileiros.

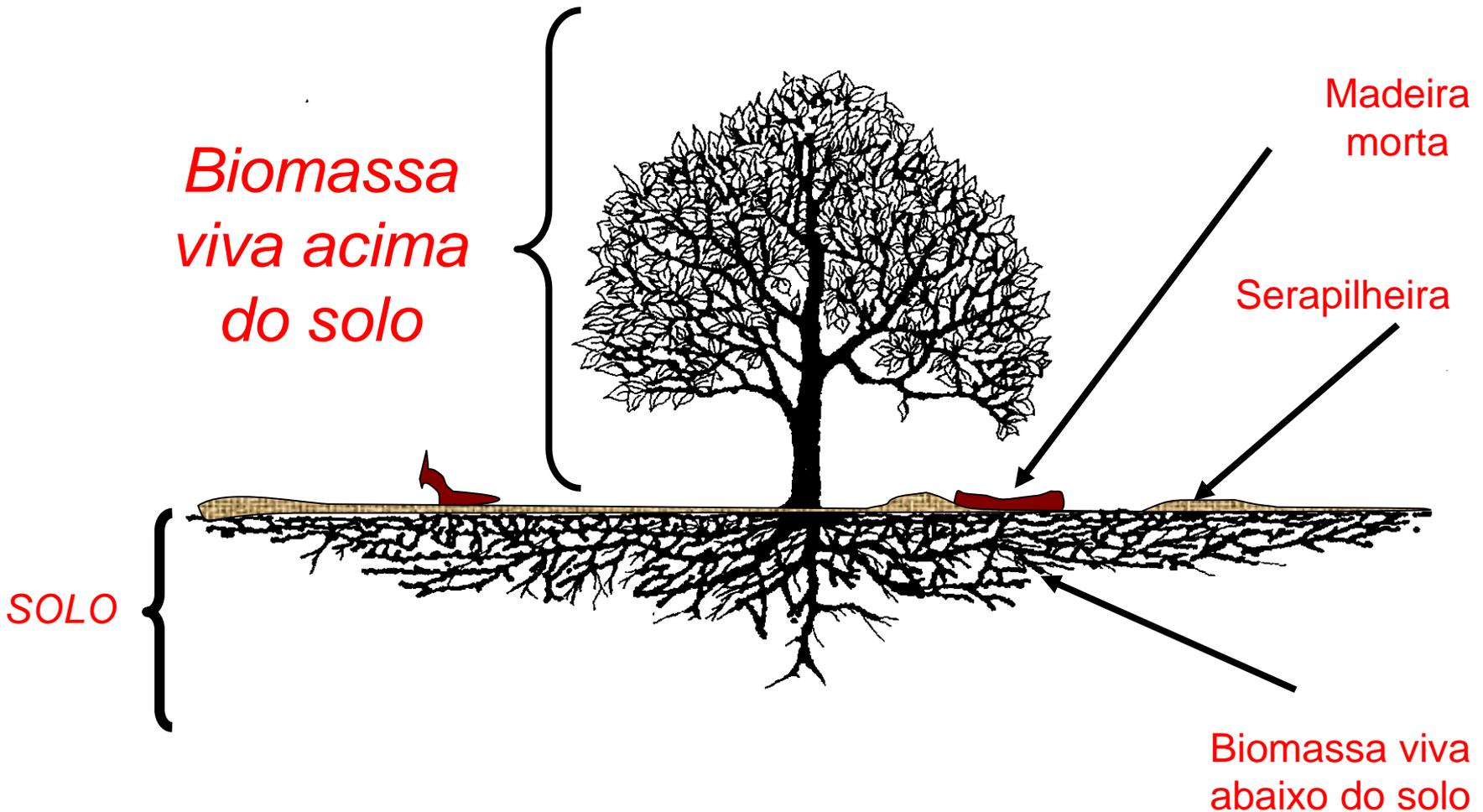
# Protocolo de Quioto (UNFCCC)

- Reconhece o papel positivo do plantio de árvores para remoção dos gases do efeito estufa (GEE) da atmosfera.
- Estabeleceu mecanismos de emissão de créditos para redução das emissões e remoção dos GEE (MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, para o plantio de árvores).
- Altas taxas de crescimento (absorção de gases do efeito estufa) tanto no sistema urbano como rural, no Brasil: potencial para receber investimentos.

# Reservatórios de carbono em plantios de árvores

- **Definição**: Reservatório é um sistema que tem a capacidade de acumular ou liberar carbono.
- O Protocolo de Quioto define que o plantio de árvores pode afetar cinco reservatórios de carbono: biomassa viva acima do solo, biomassa viva abaixo do solo (subterrânea), madeira morta, serapilheira (folhedo) e solo.
- Em estudo a madeira cortada e armazenada em produtos florestais (Harvested Wood Products HWP).

# Reservatórios de carbono



# Acordo de Paris (2015)

- 194 países assinaram este acordo.
- Artigo 5 totalmente dedicado a importância das florestas na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.
- Cada país se comprometeu em contribuir com o que foi chamada de NDC (Nationally Determined Contributions).
- Os países desenvolvidos se comprometeram em financiar projetos nos países em desenvolvimento (100 bilhões de USD por ano).
- Criação do Green Climate Fund – Songdo – Coreia do Sul ([info@gcfund.org](mailto:info@gcfund.org)).

# NDC Brasileira

- O Governo brasileiro se comprometeu a reduzir as emissões de gases do efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2015 e 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.
- Se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para 18% em 2030.
- Restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas e alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis (eólica, biomassa, solar, biodiesel, bioetanol, etc.) na composição da matriz energética em 2030.

# Um decisão trivial ...

---

Vamos supor que temos 800 reais na poupança e que está rendendo 1% ao mês.

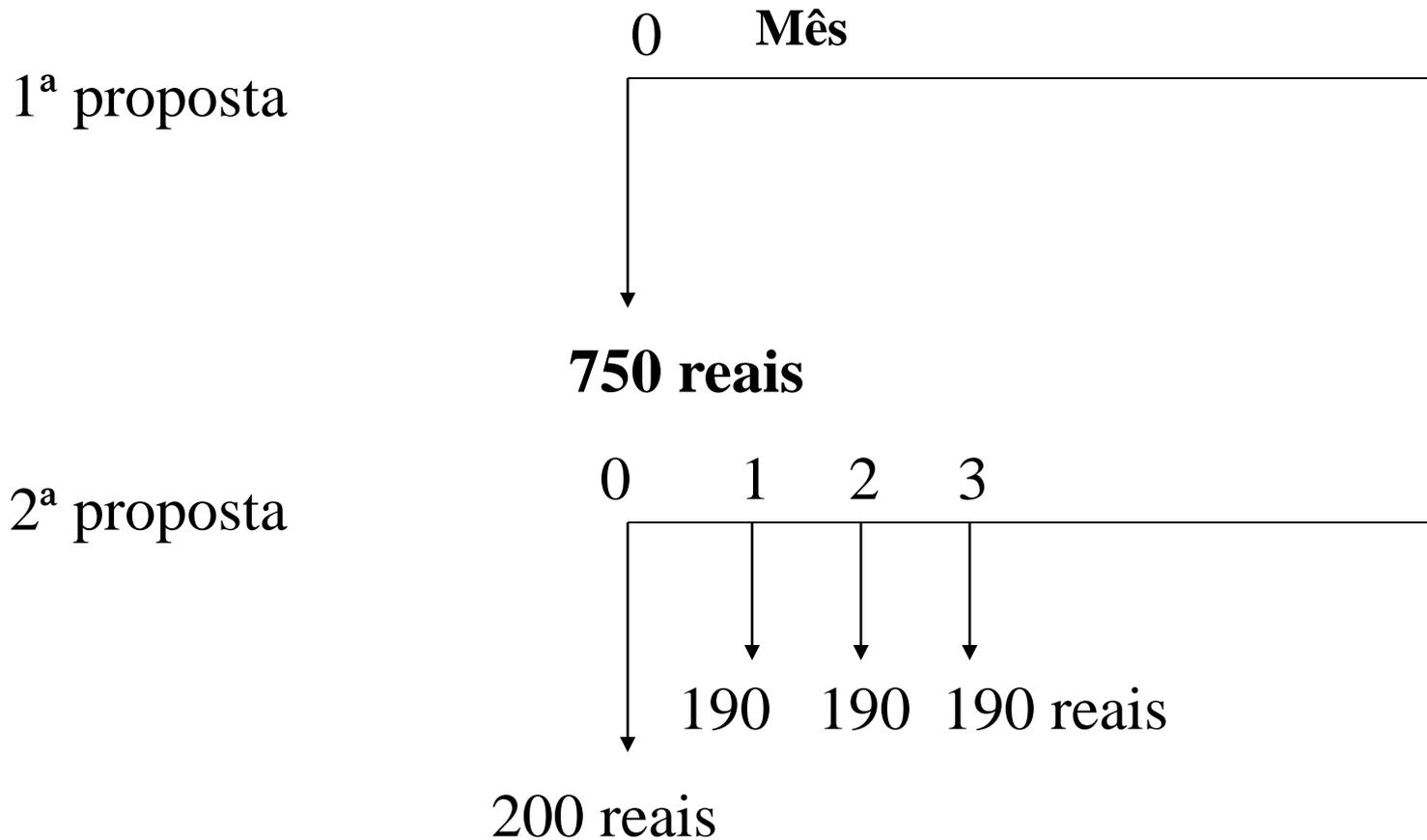
Decidimos comprar uma geladeira e após a escolha, o vendedor nos faz duas propostas.

- a) Pagamento a vista de 750 reais.
- b) Entrada de 200 reais e mais 3 prestações de 190 reais.

Qual das duas situações seria a mais vantajosa?

# Solução?

---



Fórmula:

---

$$V.P. = \frac{V.F.}{(1+i)^t}$$

# Aplicação da Fórmula:

---

**1ª situação: V.P.=750 reais**

**2ª situação:**

$$\begin{aligned} \text{V.P.} &= 200 + 188,12 + 186,26 + 184,41 \\ &= 758,79 \text{ reais} \end{aligned}$$

# VALOR ATUAL DA PRODUÇÃO (VAP)

- Útil quando se compara o valor da produção e o valor de mercado.
- Utiliza uma Taxa Mínima Aceitável (TMA) de juros.
- Também chamado de Custo Financeiro da Produção (CFP).

# Reinterpretando a Razão B/C

$$B/C = \frac{R_{T_0}}{C_{T_0}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

**Expressa receitas em relação aos custos**

## VAP (II)

$$\frac{C_{T_0}}{R_{T_0}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}}$$

**Expressa gastos em relação à receita**

# VAP (III)

- Para o desenvolvimento do conceito de valor atual da produção (VAP), iremos assumir que a produção será vendida ao valor  $p'$  que resulta na igualdade entre custos (R\$ gastos) e receitas (R\$ recebidos). Isto é, a produção será vendida pelo custo de produção. Portanto, em termos atuais e a uma TMA de juros  $i$ .

# VAP (IV)

$$\frac{C_{T_0}}{R_{T_0}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{p' \cdot V_t}{(1+i)^t}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{p' \cdot \sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1+i)^t}} = 1$$

# VAP (V)

- Como  $p'$  representa um preço de custo, podemos defini-lo como o valor atual da produção (VAP) através da seguinte fórmula:

$$p' = VAP = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1+i)^t}}$$

# Quanto custa para produzir um metro cúbico de madeira?

---

## Custos

<b>ANO</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>R\$/ha</b>
1	IMPLANTAÇÃO	5.000
2	MANUTENÇÃO	500
3	MANUTENÇÃO	500
4	MANUTENÇÃO	500
5	MANUTENÇÃO	500
6	MANUTENÇÃO	500
7	MANUTENÇÃO	500



# Quanto custa para produzir um metro cúbico de madeira?

- **VPC=valor presente do custo (10% a.a.) = R\$ 6.525,12**
- **VPM=valor presente da madeira = 150,87 m<sup>3</sup>**
- **VAP=valor atual da produção = R\$ 43,25 (CEPEA, Julho 2021 = R\$ 81,00 / m<sup>3</sup> em pé, na região de Baurú-SP).  
([www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br))**

# Exercícios.

Grupo	Taxa de juros (% ao ano)	Produtividade (m <sup>3</sup> /ha/ano)	Custo da implantação	Custo das manutenções
1	5	35	R\$ 5500	R\$ 1500
2	7	40	R\$ 4700	R\$ 1550
3	9	30	R\$ 4900	R\$ 1600
4	10	33	R\$ 5100	R\$ 1650
5	11	44	R\$ 5000	R\$ 1700

**Compare os custos de produção com o valor da implantação no ano zero e no ano 1. Compare também os custos de produção para o corte aos 6 e aos 7 anos.**

# Cálculo da área a ser plantada

- Deseja-se aumentar a produção de madeira de um propriedade, de 30.000 para 60.000 m<sup>3</sup>/mês. Sabe-se de inventários realizados na propriedade que o IMA7 é de 42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.
- Qual a área que deve ser plantada anualmente para suprir de madeira a empresa?

# Cálculo da área a ser plantada

- Volume adicional anual =  $30.000 \times 12 = 360.000 \text{ m}^3$
- Volume por hectare ao 7<sup>o</sup> ano =  $42 \times 7 = 294 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$
- Plantio anual =  $360.000 \text{ m}^3 / 294 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1} = 1224,49 \text{ ha.ano}^{-1}$
- Área total a ser plantada =  $1224,49 \times 7 = 8571,43 \text{ ha} + 10 \% = 9428,57$

# Provão 2000

- Você foi encarregado de planejar a colheita de madeira de um reflorestamento de 10 ha de eucalipto em uma fazenda. Através de inventário realizado nesta plantação florestal, em parcelas de 500 m<sup>2</sup>, e de cubagem de amostras de árvores abatidas, você encontrou os seguintes valores:
  - Volume cilíndrico médio por parcela = 15 m<sup>3</sup>
  - Volume cilíndrico médio das árvores abatidas = 0,12 m<sup>3</sup>
  - Volume empilhado (esténeos) médio das árvores abatidas = 0,18 m<sup>3</sup>

# Provão 2000

- Para o corte das árvores você contratou duas equipes de corte com moto-serra, sendo que cada equipe consegue produzir, em média, 25 estéreos de madeira por dia. O corte total da área será concluído em:
  - A) 68 dias
  - B) 75 dias
  - C) 84 dias
  - D) 90 dias
  - E) 96 dias

# Provão 2000: solução

**Volume cilíndrico por hectare =  $10000 \times 15 / 500 = 300 \text{ m}^3$**

**Volume empilhado por hectare =  $(0,18/0,12) \times 300 = 450$   
estéreos**

**Volume total de madeira na área de 10 hectares =  $450 \times 10$   
= 4500 estéreos**

**Duas equipes produzem por dia =  $25 \times 2 = 50$  estéreos**

**Tempo para cortar 10 hectares =  $4500 / 50 = \underline{90 \text{ dias}}$**

Obrigado e  
até a  
próxima !!!