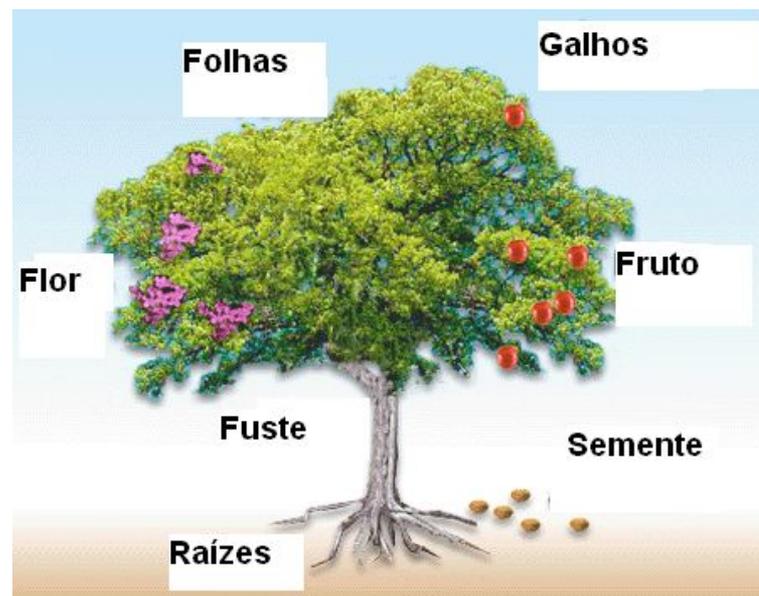




UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Biomassa e Carbono



DEFINIÇÃO

“Massa orgânica produzida por unidade de área, podendo ser expressa em peso de matéria seca, peso de matéria úmida e peso de carbono”

Carbono é uma expressão da biomassa

Para que quantificar biomassa ?

Riscos de incêndios

Potencial energético da madeira

Ciclagem de nutrientes;

Fixação de carbono pelas florestas

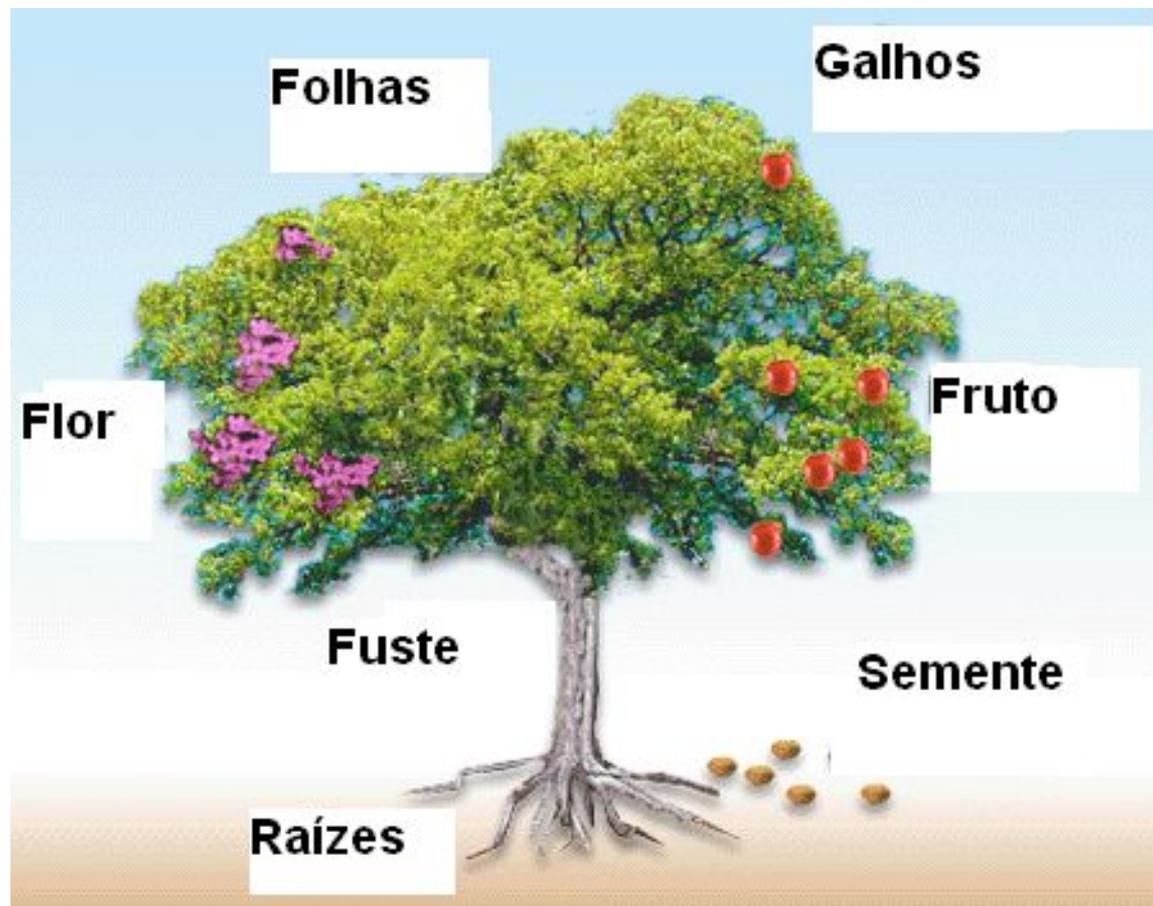
Quantificação da biomassa e carbono

Podem ser obtidas através do método destrutivo ou o método indireto.

- ❖ **Método destrutivo:** envolve o abate, pesagem e medições dos elementos da árvore;
- ❖ **Método indireto (ou não-destrutivo):** uso de equações.

Método Destrutivo

- Determinação da biomassa (método direto):



Seleção de árvores-amostra

Baseia-se, fundamentalmente, em três procedimentos básicos:

Seleção de um número de árvores por classes ou categorias de tamanho, levando em consideração características do povoamento (DAP, altura, classe de copa, ...).

Seleção de um número de árvores considerando as frequências nas classes ou categorias de tamanho.

Seleção de um número de árvores considerando parâmetros fitossociológicos, no caso de florestas tropicais naturais.

Procedimentos de Campo

- ✓ Selecionar a árvore-amostra;
- ✓ Medir DAP e altura;
- ✓ Abater a árvore.
- ✓ Amostragem da parte aérea
(galhos, folhas, madeira fuste, casca, frutos e flores)
- ✓ Amostragem do sistema radicular

Determinação da biomassa de folhas, frutos, flores e galhos

- Pesar todo o conjunto de folhas/frutos/flores/galhos para obter o peso total úmido do campo – PU(c);
- Retirar amostra de peso úmido conhecido;
- No laboratório, determinar o peso da matéria seca – PS(a) em estufa com temperatura menor que 100 °C (folhas, flores e frutos) e 103 ± 2 °C (galhos)

Determinação da biomassa de folhas, frutos, flores e galhos

$$PS(c) = \frac{PU(c) * PS(a)}{PU(a)}$$



Determinação da biomassa de fuste

Pode ser utilizada a mesma metodologia anterior, porém se a árvore for muito grande ...

Metodologia Alternativa (e mais utilizada):

- Cubar rigorosamente o fuste $\rightarrow V_{cc}$ e V_{casca} ;
- Retirar discos de madeira + casca ao longo do tronco para determinar a densidade básica (0% de umidade) da madeira e da casca separadamente (Db).

Determinação da biomassa de fuste

$$PS(c) = V * (DBMT \text{ ou } DBC)$$



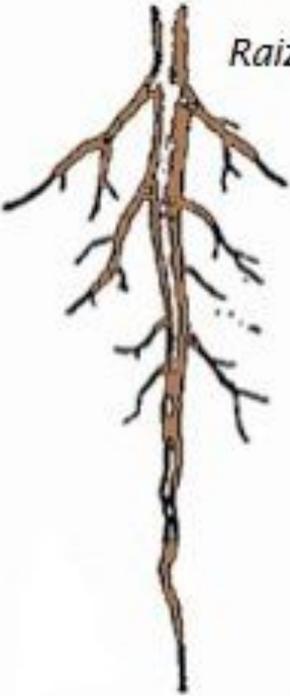
Determinação da biomassa do sistema radicular

Procedimentos (plantios):

- Escavar $\frac{1}{4}$ da área útil da planta;
- Separar as raízes (peneira) e pesar (P1);
- Retirar a pivotante (se houver) e pesar (P2);
 - $PU(c) = 4*P1 + P2$
- Retirar uma amostra de peso conhecido $\rightarrow PU(a)$;
- Secar a amostra em estufa $\rightarrow PS(a)$

Determinação da biomassa do sistema radicular

Raiz Pivotante



Estimação da Biomassa (método indireto)

- Uso de equações
- Há a necessidade de utilizar o método destrutivo para gerar os dados para o ajuste das equações;
- Modelo tradicional: Schumacher e Hall (1933).

$$\ln PS(c) = \beta_0 + \beta_1 \ln(DAP) + \beta_2 \ln(H) + \varepsilon$$

PS(c) = biomassa da madeira, casca, folhas, galhos, raízes, ...

Estimação da Biomassa (método indireto)

- Pode ser utilizado o mesmo critério para cubagem rigorosa, quanto à seleção das árvores-amostra

Árvore n ^o	X ₁	X ₂	(Y)				
	DAP (cm)	H (m)	Biomassa - kg				
			Madeira	Casca	Galhos	Folhas	Raízes
1	DAP ₁	H ₁	M ₁	C ₁	G ₁	F ₁	R ₁
2	DAP ₂	H ₂	M ₂	C ₂	G ₂	F ₂	R ₂
·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·
n	DAP _n	H _n	M _n	C _n	G _n	F _n	R _n

Estimação da Biomassa (método indireto)

- Equações para estimar a biomassa do fuste (madeira ou casca) ajustam-se muito bem -> $R^2 > 98\%$;
- Para folhas e raízes a precisão das equações diminuem em função da alta variabilidade da quantidade destes elementos na árvore;

Estimação do teor de carbono

- Toda biomassa (massa seca) é composta por C, O, H, N, Ca, ...
- Em média 50% da biomassa é composta por Carbono (C);
- Análises mais criteriosas podem ser feitas nos tecidos vegetais, embora não seja barato
- Ponderar entre custo e precisão.

Estimação do teor de carbono

Conversão da Biomassa em carbono:

$$\text{Carbono} = \text{Biomassa} * 0,5$$

Desta forma, os ajustes das equações podem ser feitos diretamente com as estimativas de carbono de cada árvore.

$$\text{LnCarbono} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(DAP) + \beta_2 \text{Ln}(H) + \varepsilon$$