

## Definindo uma estratégia de amostragem

### Censo X Amostra



O que amostrar?

Definição do objeto a ser amostrado - O que é um indivíduo?



O que amostrar?

Definição do objeto a ser amostrado - O que é um indivíduo?

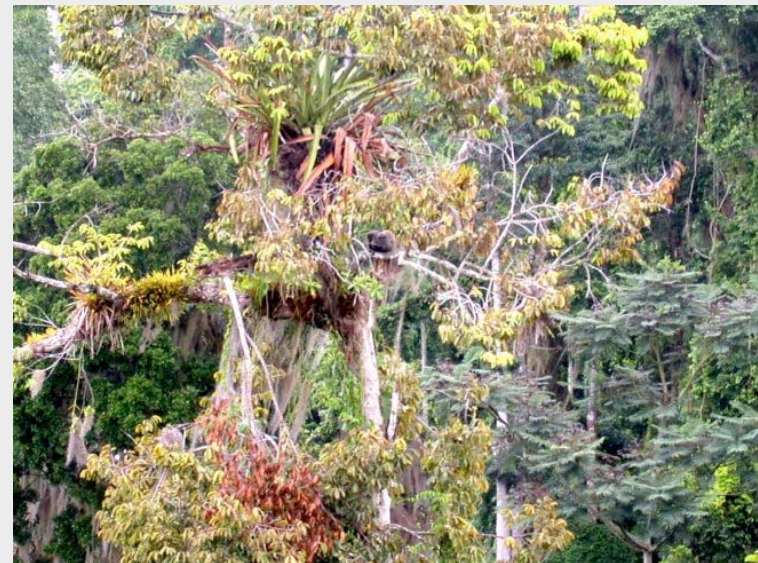


O que amostrar?

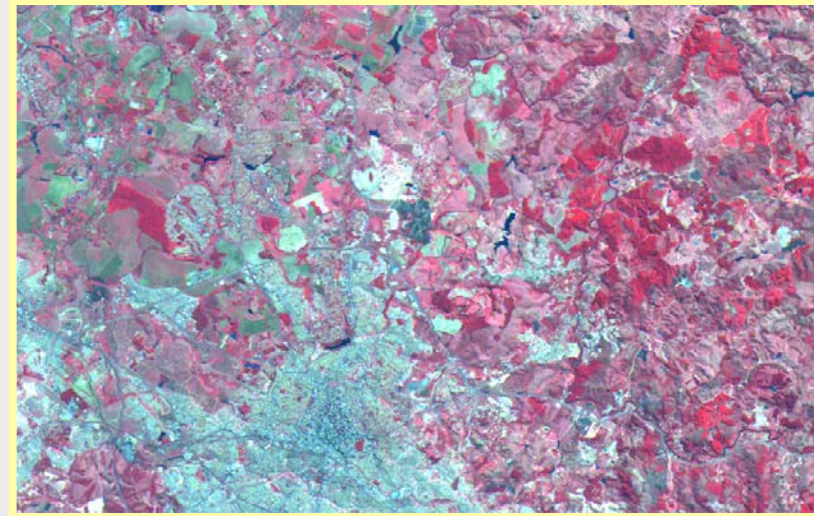
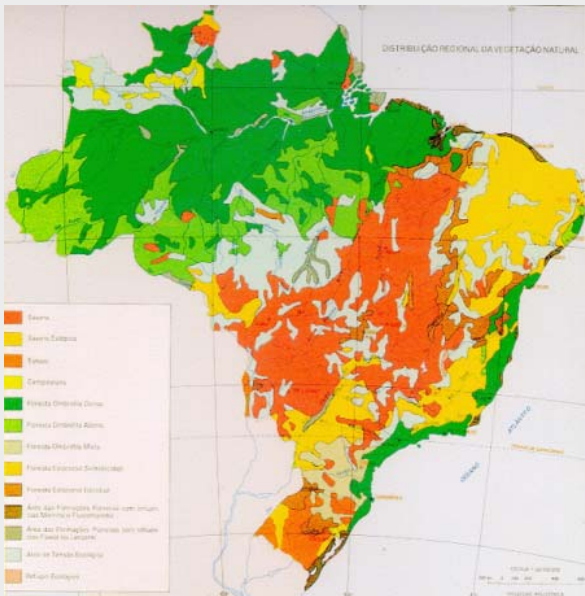
Definição do objeto a ser amostrado - O que é um indivíduo?



O que amostrar?  
Definição das variáveis a serem amostradas



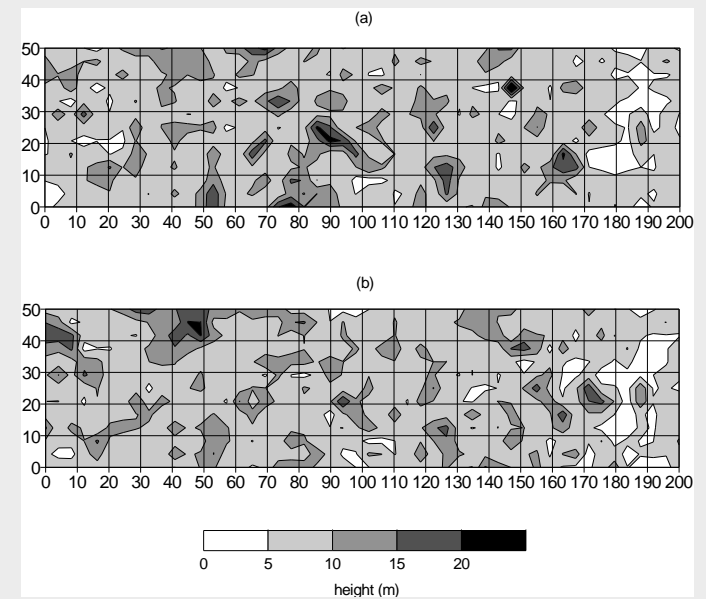
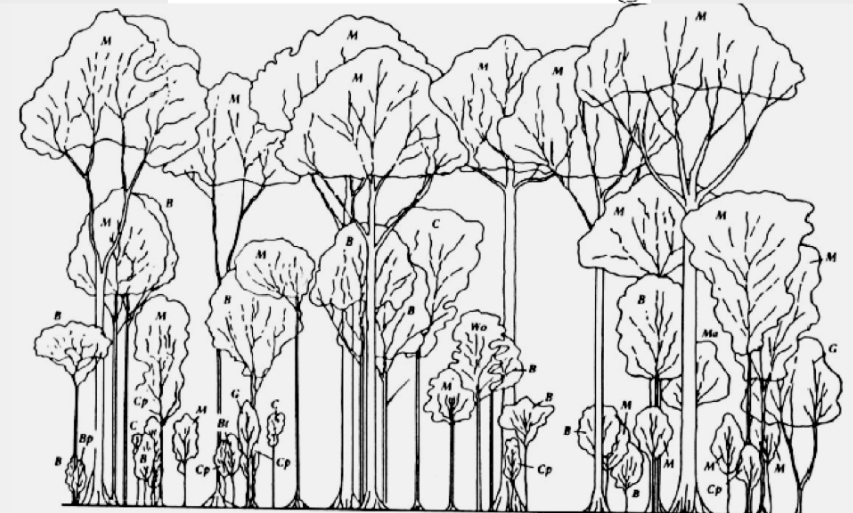
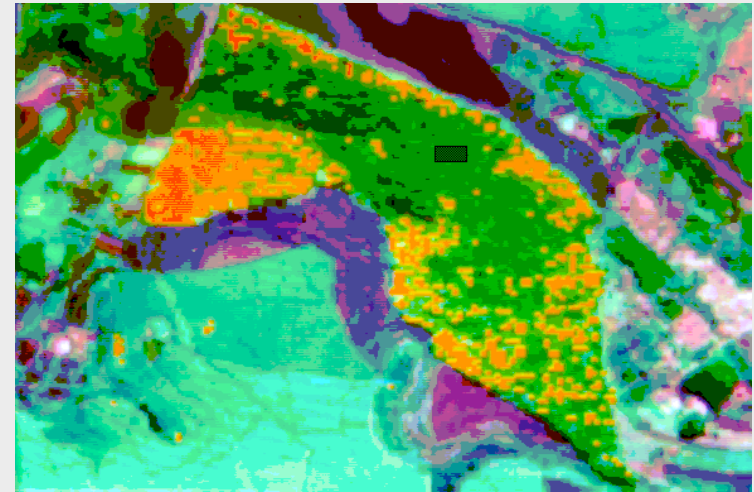
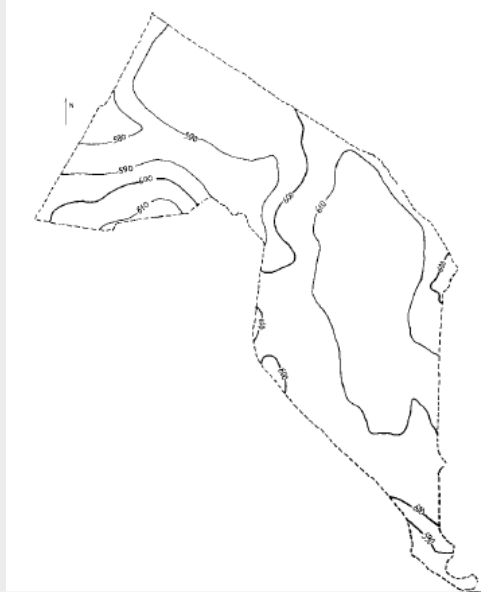
O que amostrar?  
 Definição do universo amostral  
 Escala, Heterogeneidade  
 Granulação do ambiente



## O que amostrar?

Definição do universo amostral

Escala, Heterogeneidade, Granulação do ambiente



Como amostrar?

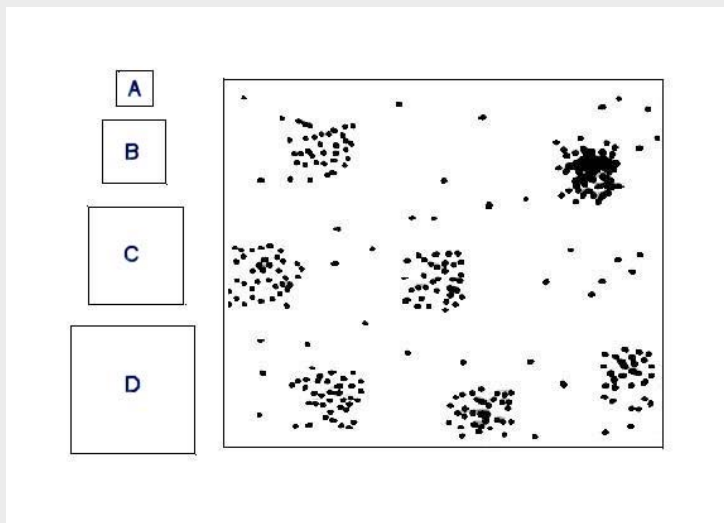
A definição do método de amostragem

## Amostra X Unidade amostral

Amostragem **por área** ou **sem área**

Amostragem **por área**:

Uso de parcelas – Área fixa, número de indivíduos variável.



**Número, tamanho e forma** das unidades amostrais

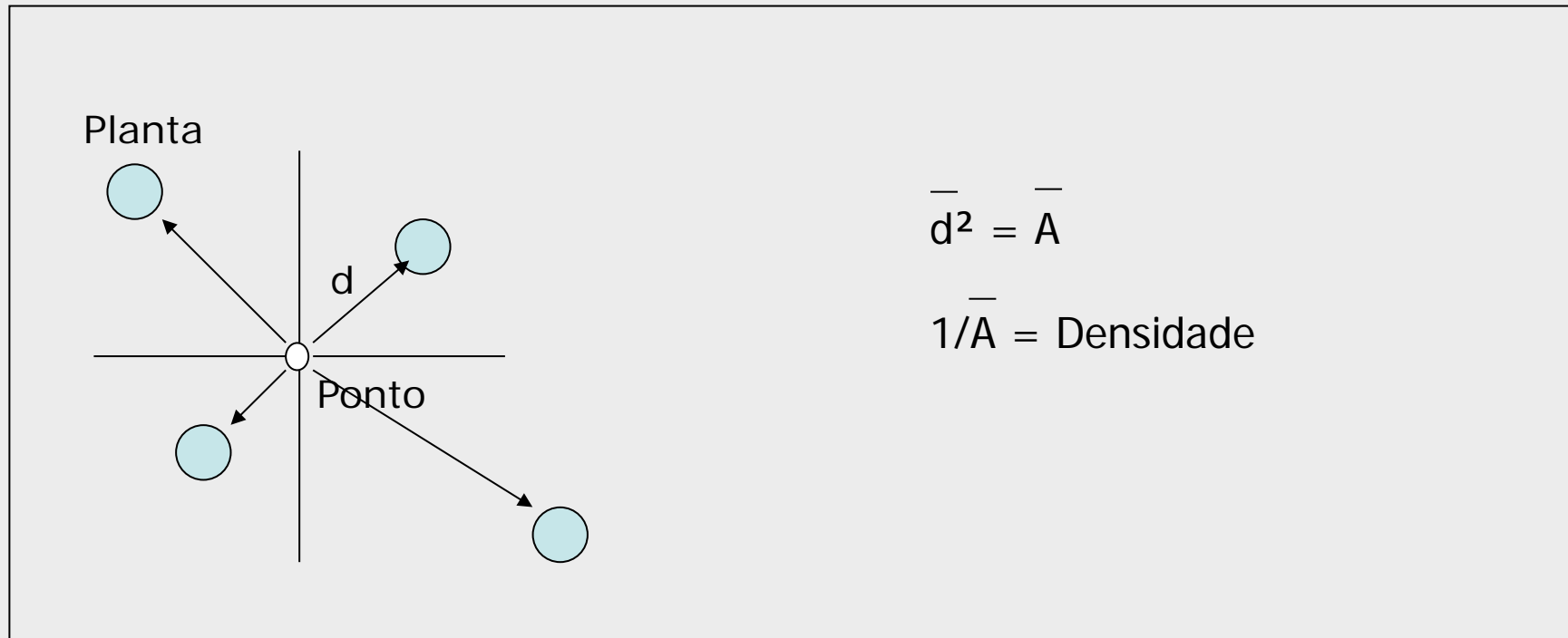
Densidade mínima amostrada

Heterogeneidade dentro de cada unidade amostral (reduzir variância entre unidades) ou heterogeneidade entre unidades amostrais (aumentar variância entre unidades)?



## Amostragem sem área:

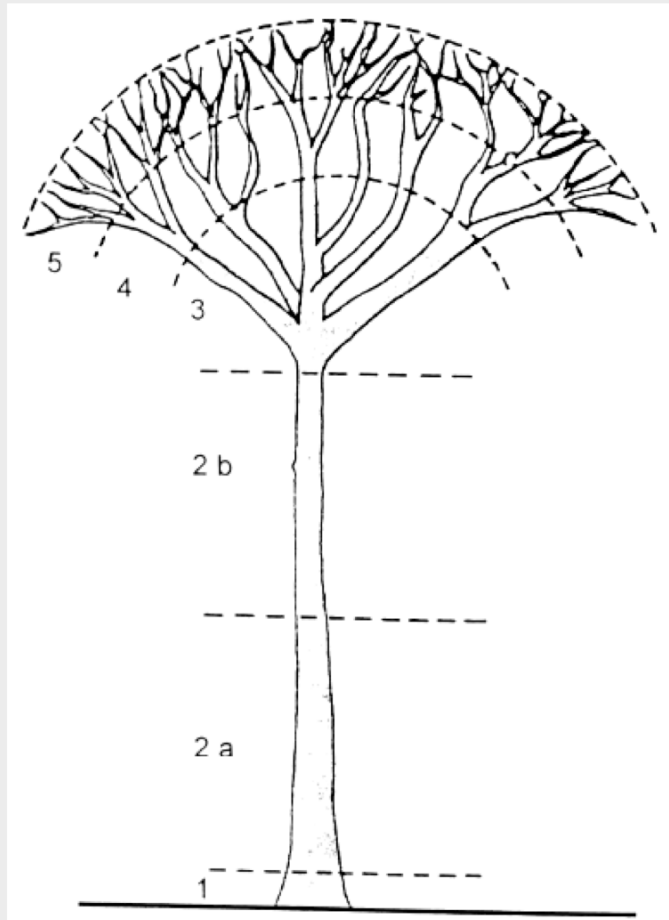
Uso de métodos de distância – Ponto-quadrante – Número de indivíduos fixo, área variável.



## Amostragem sem área:

Uso de métodos baseados em indivíduos – localização nos indivíduos – Amostragem de epífitas.

Indivíduo



# AMOSTRAGEM

Amostragem sem área:

Uso de técnicas de marcação e recaptura

$$N = \frac{M (n+1)}{R+1}$$

N = número de indivíduos

M = indivíduos capturados e marcados em t

R = indivíduos recapturados

n = indivíduos capturados em t+1

Alexander et al. (1997). Ecology 78: 1230-1237.

Planta perene com ciclo de vida > 25 anos

Floresce no início do outono

Acompanhamento por 4 anos



*Asclepia meadii*

Como amostrar?

A definição do sistema de amostragem

**Amostragem ao acaso**

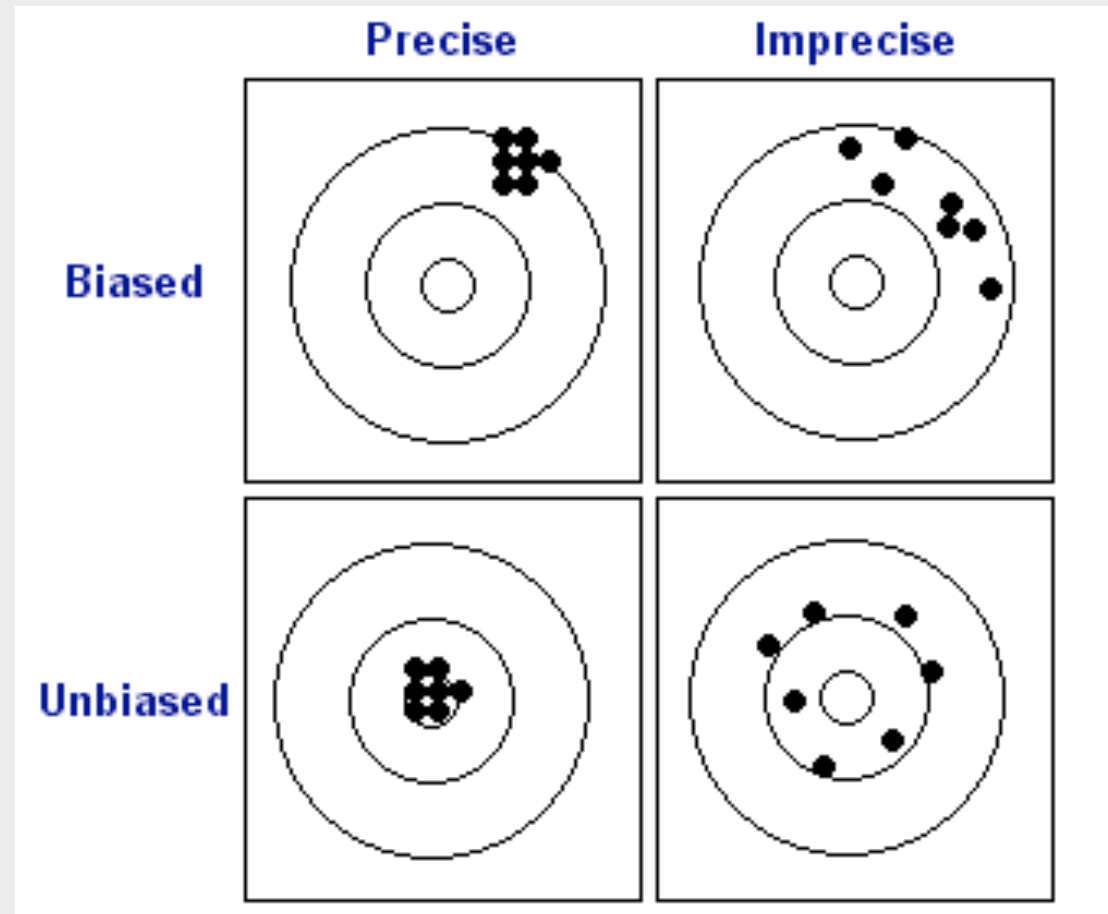
**Amostragem sistemática**

**Amostragem estratificada**

Usada quando a população é heterogênea, possuindo sub-populações homogêneas, que podem ser isoladas (estrato). Amostragem não estratificada é mais apropriada quando a população é homogênea.

Como amostrar?  
A definição do método

Precisão X Acurácia



<http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/sampling.html>

## Qual o tamanho da amostra?

Definição do nível de precisão ou margem de erro aceitável:

- quanto menor o erro aceitável, maior terá que ser a amostra.
- geralmente definido como 5%

Definição dos limites de confiança

- representa o grau de incerteza que temos.
- quanto maior o limite de confiança, maior terá que ser a amostra.
- geralmente definido como 95% ( $t_{0,05} = 1,96$ ), 90% ( $t_{0,10} = 1,645$ ) ou 99% ( $t_{0,01} = 2,576$ ).

- assim, os limites de confiança da estimativa são determinados pela fórmula:  $x \pm t_{\infty,\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}$  onde  $x$  = média,  $t$  = valor de  $t$  da distribuição de Student,  $s$  = desvio padrão,  $n$  = tamanho da amostra.

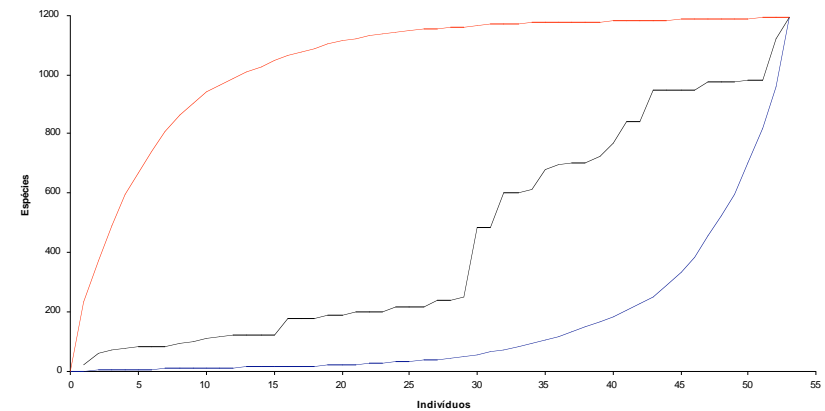
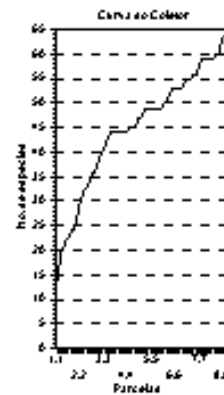
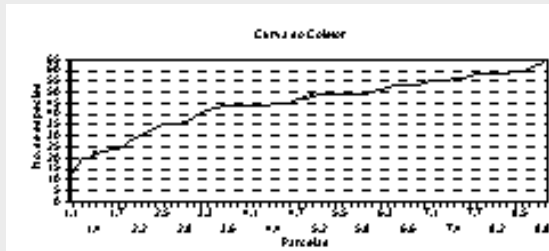
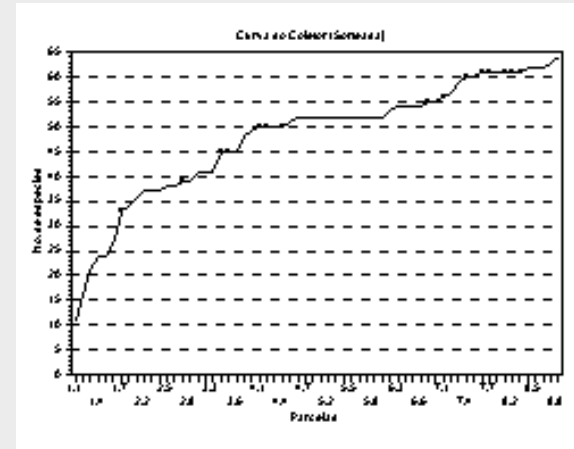
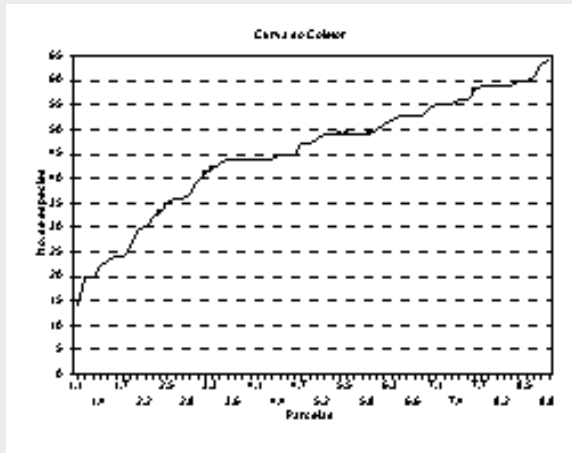
Número de amostras:

- existem várias formas de obter uma estimativa do número de amostras.
- exemplo:  $n_0 = \frac{t_{\infty,\alpha}^2 \cdot s^2}{e^2}$  onde  $n_0$  é o tamanho estimado da amostra e “e” é o erro aceitável.

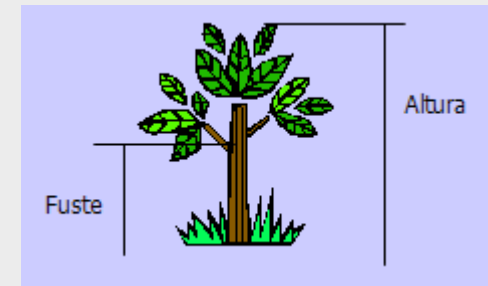
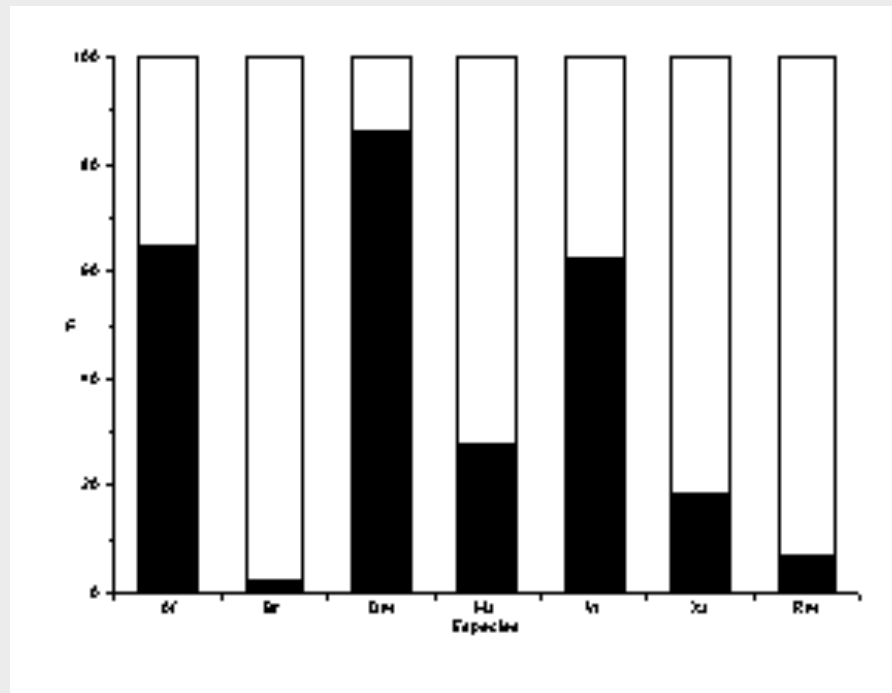
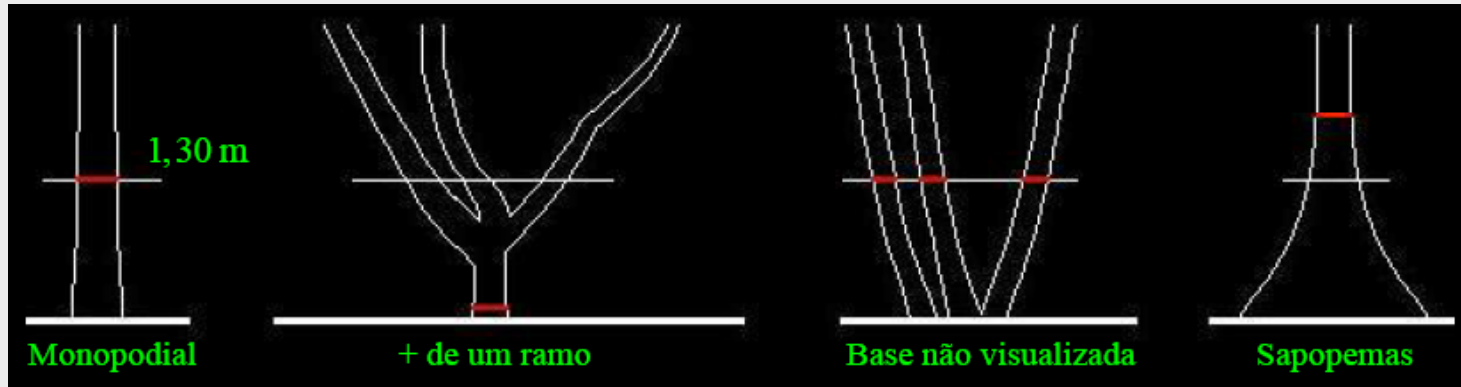
Problema: precisa ter uma boa estimativa de  $s$  da população ( $\sigma$ )

Suficiência amostral?

$$\text{Número de amostras} = x \pm t_{1-(1/2)\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}$$



## Critério de inclusão (tamanho mínimo do indivíduo)





## Como analisar os dados obtidos?

Como descrever resumida e objetivamente os resultados obtidos?  
Como avaliar diferenças entre amostras?

## Procedimentos de Análises

Teste adequado de hipótese – a importância da definição da hipótese a ser testada e da hipótese nula.

Hipótese estatística  $\neq$  Hipótese Biológica – Testes estatísticos são ferramentas a serem usadas pelo pesquisador.

## Estatística Paramétrica X Não-Paramétrica

Sobre médias, variâncias e desvios / medianas, amplitudes e quartis  
X  
Ausência de parâmetros

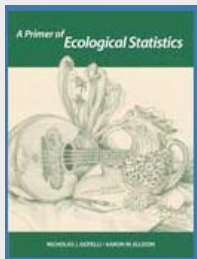
## Referências Bibliográficas:



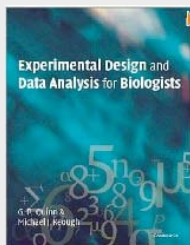
Barros Neto, B., Scarminio, I.S. & Bruns, R.E. 2002. Como fazer experimentos. Editora da UNICAMP



Booth, W.C., Colomb, G.C. & Williams, J.M. 2000. A arte da pesquisa. Martins Fontes



Gotelli, N.J. & Ellison, A.M. 2004. A Primer of Ecological Statistics. Sinauer

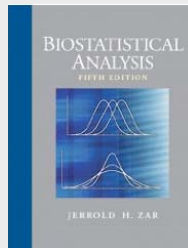


Quinn, G.P. & Keough, M.J. 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press

## Referências Bibliográficas:



Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. Biometry: The Principles and Practices of Statistics in Biological Research. 3<sup>rd</sup> ed. W.H. Freeman.



Zar, J.H. 2009. Biostatistical Analysis. 5<sup>th</sup> ed. Prentice Hall.

Bradshaw, A.D. 1987. Comparison - its scope and limits. New Phytologist 106 (supl.): 3-21

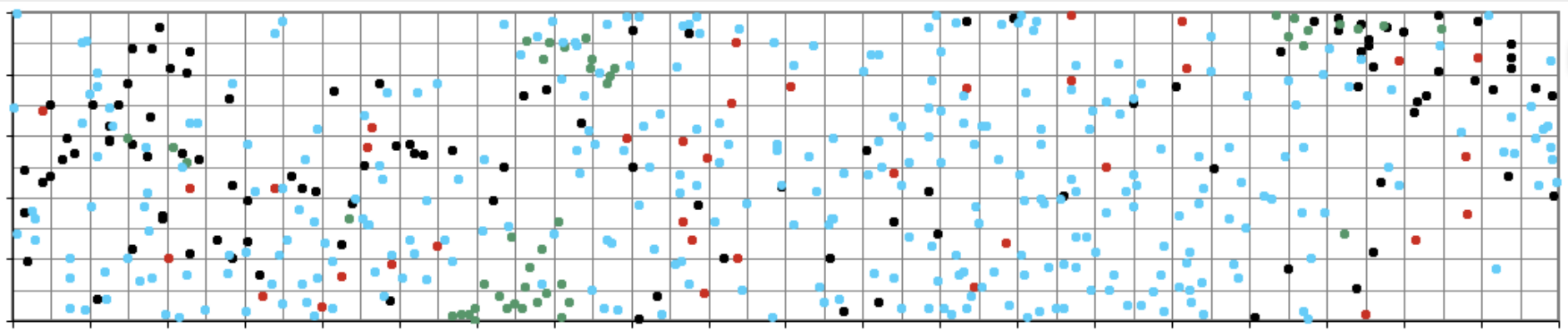
Schilling, A.C. & Batista, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica 31: 179-187

Sites:

<http://www.socialresearchmethods.net/kb/sampling.php>

<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/PA765/sampling.htm>

## Como amostrar?



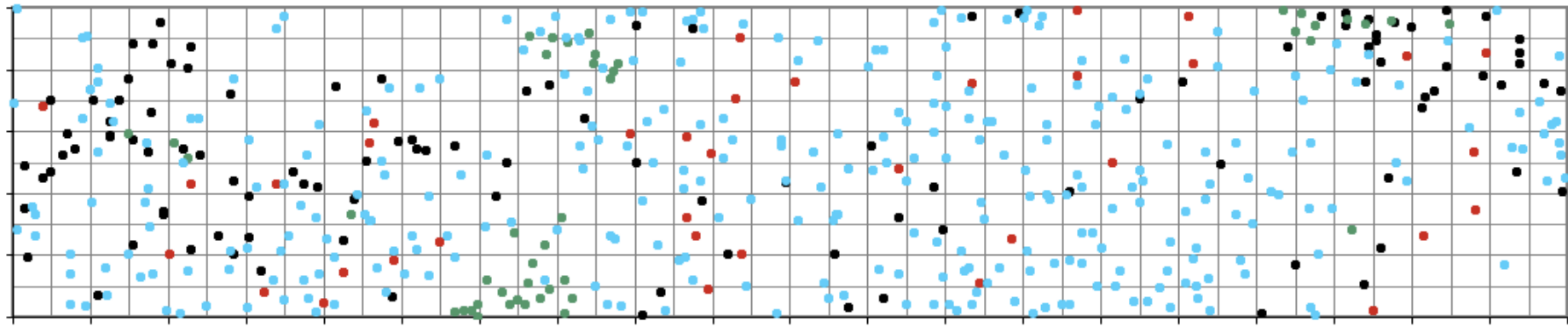
Quantos pontos?

Quantos azuis?

Quantos vermelhos?

Quantos pretos?

## Estimativas dos parâmetros $s^2$ como parâmetro



Espécie	No. Indivíduos
Preto	27,5 (16,8 - 61%)
Vermelho	9,0 (1,2 - 13%)
Verde	11,0 (13,2 - 120%)
Azul	75,8 (23,0 - 30%)

4 Blocos  
10 X 10 quadrados

Espécie	No. Indivíduos
Preto	110
Vermelho	36
Verde	44
Azul	303

Total (10 X 40 quadrados)

Espécie	No. Indivíduos
Preto	6,9 (5,8 - 84%)
Vermelho	2,2 (1,4 - 64%)
Verde	2,8 (5,2 - 186%)
Azul	18,9 (7,9 - 42%)

16 Blocos  
5 X 5 quadrados