

Inventários da Arborização de ruas

Objetivos

- Levantar a diversidade, a quantidade e a qualidade das árvores da arborização de ruas
- Verificar espécies adequadas e inadequadas
- Obter o montante e a intensidade de podas efetuadas
- Fornecer estimativas confiáveis para cálculos de custo/benefício que baseiem decisões de manejo da arborização.
- Propor alternativas para harmonizar equipamentos públicos com as árvores
- Colaborar para a valorização da árvore no meio urbano

Inventários da arb de ruas

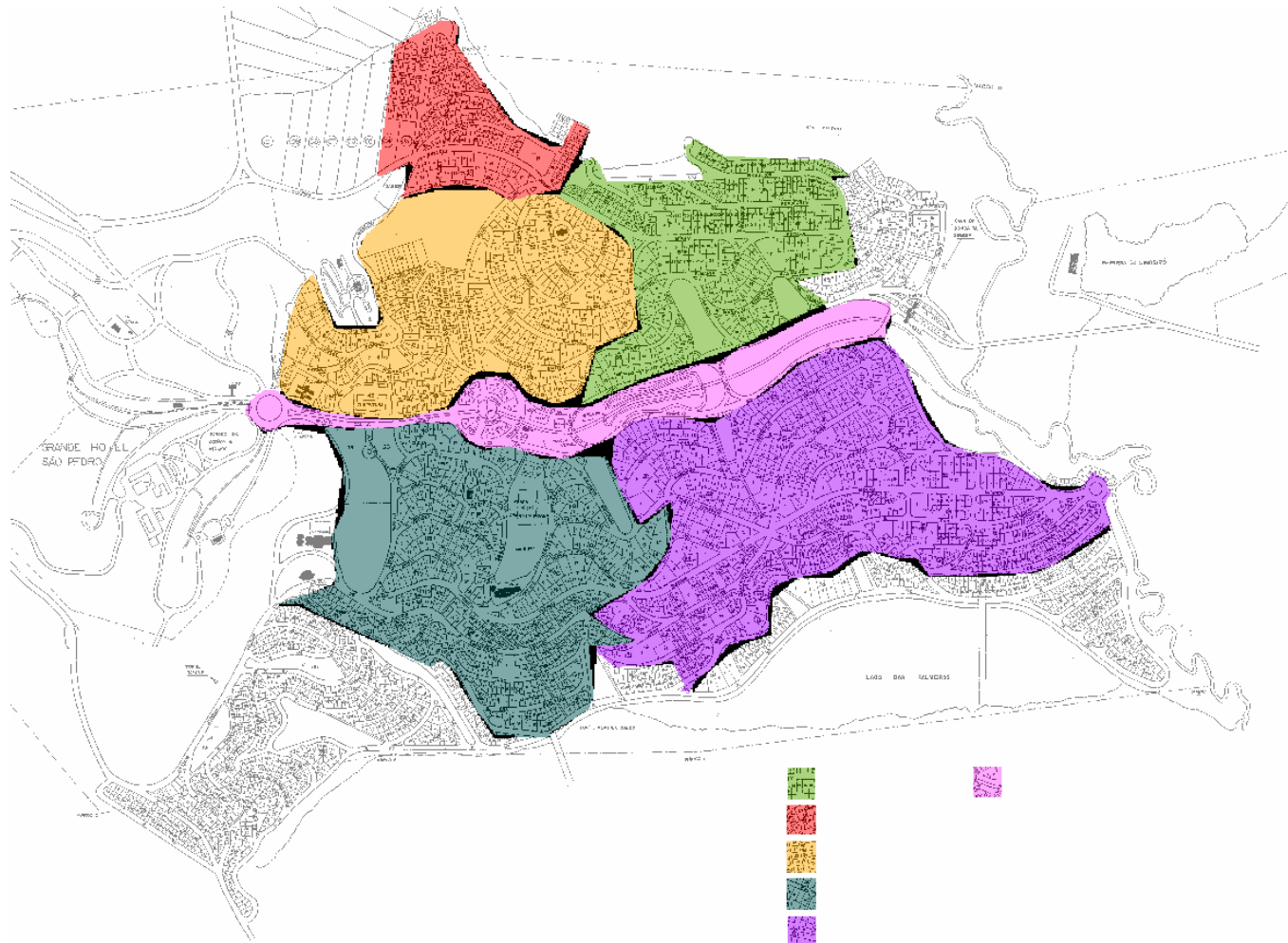
Local/a no	autor	amostragem	Var. princ	Uni amost	Pop amost	Abund estim	Intens amostl	N árvores	Diversidade	Erro amo st
Santos, 2003	Meneg hetti	Sistematica e estratificada	Árv/km	Quart	6 bairros parecido s	39	15%	1285	Ds = 2,65; Ne = 66 20 spp = 90%	11%
São Carlos, 1999	Rachid	Casual e estratificada	Árv/K m e árv/há	Quart	cidade, exc area industl	27	9.4%	2.958	Ne = 121 20 spp = 90%	9.9 %
Pira, 1996	Michi e Couto	Conglomer, Prop tam estratificada	Árv/km	Trech os ruas	3 bairros diferente s	150 a 50	20%	2.385	Ne = 59 15 spp = 83%	18 a 67%
Curitib a, 1987	Milano	Casual simples	Árv/K m	Quad 500 x 500 m	Uni > 50%km arb		5%			15%

Método: Inventário por Amostragem

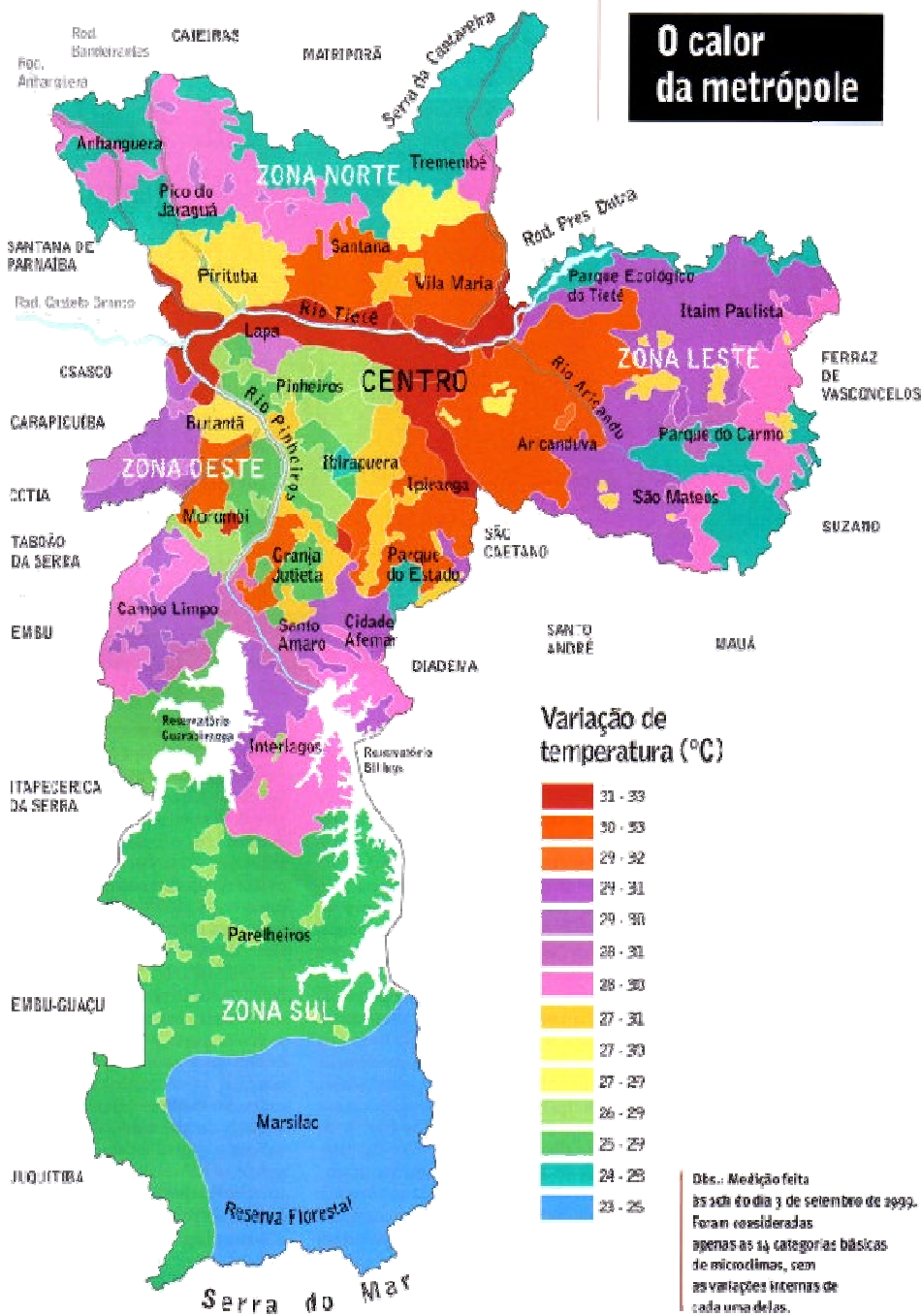
O que se deseja estimar? – Qualidade de Vida e Qualidade Ambiental? Valor do Patrimônio arbóreo?

- Variáveis principais – aquelas que fornecerão a confiabilidade estatística necessária para estimar
 - densidade arbórea – árvores por quarteirão ou árvores por hectare
 - cobertura arbórea – porcentagem da área total
 - abundância – número de árvores
 - quantidade de CO₂ fixado
 - Árvores por habitante
 - biomassa

Águas de São Pedro



O calor da metrópole



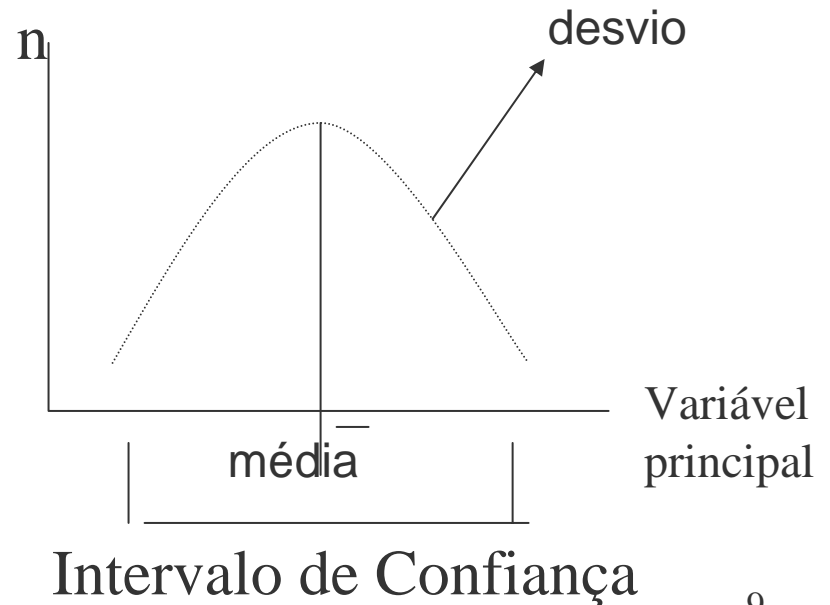
Amostragem ou Censo?

Problema de escala

Suficiência da Amostragem

- Adotar universo > 30 unidades (quarteirões)
- Numerar todas as unidades amostrais
- Planejar uma intensidade amostral de 15% – recomendação baseada em outros estudos da arb. urb.
- Selecionar ao acaso (sortear) ou sistematicamente (sortear apenas a primeira e adotar intervalos regulares)

⇒ Erro da Amostragem admissível: até 15%



Fórmulas para estimadores do tipo razão

$IC = r \pm 2s(r)$ O Intervalo de confiança a 95% de probabilidade, onde:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \quad \text{a razão amostral;}$$

$$s^2(r) = \frac{1-f}{n\bar{y}^2(n-1)} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - 2r \sum_{i=1}^n x_i y_i + r^2 \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad \text{a variância amostral;}$$

• $f = \frac{n}{N}$ A fração amostral;

• $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$ o valor médio da variável “quilômetros de calçada”

Exemplo de Aplicação

quarteirão	n. árvores	x_i	perím (km)	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	0		0,440			
2	8		0,258			
3	28		0,311			
...
n = 70	10		0,525			
total	\sum	1285	33,011	35615	17,7205	697,4021
média	\bar{y}	#	0,472	#	#	#

N = 474

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n y_i} = \frac{1285}{33,01137} = 38,926 \quad \bullet \quad f = \frac{n}{N} = \frac{70}{474} = 0,1476$$

$$IC = r \pm 2s(r) =$$

$$IC = 38,926 \pm 2 \times 2,5464$$

$$IC = 38,926 \pm 5,09$$

$$s^2(r) = \frac{1-f}{n\bar{y}^2(n-1)} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - 2r \sum_{i=1}^n x_i y_i + r^2 \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)$$

$$s^2(r) = \frac{1-0,1476}{70 \times 0,471591^2 \times 69} (35615 - 2 \times 38,926 \times 697,4021 + 38,926^2 \times 17,72045)$$

$$s^2(r) = \frac{0,8524}{1074,182684} (35615 - 54294,14829 + 26850,62)$$

$$s^2(r) = \frac{0,8524 \times 8171,4717}{1074,182684} = 6,4843$$

$$EA = \frac{2s(r)}{r} = \frac{5,09}{38,92} = 13\%$$

$$s(r) = \sqrt{s^2(r)} = \sqrt{6,4843} = 2,5464$$

A partir de uma amostra representativa

- Analisar as variáveis do inventário, obtendo números totais estimados para a população, médias, distribuições.
 - Espécie
 - Dap, altura, diâmetro da copa
 - Larguras de passeio, rua, afastamento predial
 - Fitossanidade, estrutura da copa, compatibilidade
 - Diversidade, critérios para intervenções.

Planejando e Replanejando

- Impactos do ambiente urbano na comunidade arbórea
- Impactos da urbanização
- Proteção Legal
- Técnicas de cultivo, manutenção, substituição
- Sustentabilidade econômica, social e política
- Monitoramento
 - **Inventários**
 - Sensoriamento remoto
 - SIGs, bancos de dados...
- **Manejo da comunidade arbórea**

Manejo da comunidade arbórea

- Escolha da espécie
 - Uso de nativas
 - Potencial
 - Identidade regional
 - Resistentes ao ambiente urbano
 - Compatível com espaços construídos e trânsito
 - Pensar na atração de fauna, disseminação de pragas e doenças florestais/frutíferas, problemas com frutificação.
- Distribuição temporal
- Distribuição espacial
- Recursos disponíveis a longo prazo

Arborização de ruas de Santos – principais problemas, histórico, caracterização

Santos características

- Impactos industria, porto, turismo



A Cidade de Santos



Cidade litorânea
intensamente ocupada

- Referência histórica para o Turismo
- Ilha de São Vicente
- Altos índices urbanísticos
- Clima quente e úmido
- Fortes ventos
- Maresia

Caracterização do Município



- Cidade Planejada
- Lençol Freático elevado
- Substrato decorrente de drenagem de solos arenosos e aterros

Projeto de Saturnino de Brito

Ruas arborizadas



Alguns Problemas Importantes



Tipos de poda efetuados

Inga – *Inga laurina*



O Guanandí

Callophylum brasiliensis



Outras espécies



Outras espécies



Outros

