

Nº 175895

Planejamento da arborização urbana com foco nos benefícios ambientais

Giuliana Del Nero Velasco

Palestra ministrada na UNICAMP/Instituto de Geociências. 134 slides.

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Seu desafio é nosso

Planejamento da Arborização Urbana com foco nos benefícios ambientais

Giuliana Del Nero Velasco

CT-FLORESTA – Centro de Tecnologia de Recursos Florestais
Laboratório de Árvores, Madeiras e Móveis

- Uma das primeiras instituições de P&D&I no Brasil (119 anos)
- Missão
Criar e aplicar soluções tecnológicas para aumentar a competitividade das empresas e promover a “qualidade de vida”



A Constituição Federal de 1988 prevê, em seu artigo 225, que “**todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

ARBORIZAÇÃO URBANA

Árvores existentes no perímetro urbano da cidade, incluindo áreas públicas e privadas

Praças, parques e outros espaços de lazer, quintais, áreas em universidades e escolas, cemitérios, calçadas, canteiros centrais de avenidas...



FOTO: Giuliana Velasco



FOTO: GIULIANA VELASCO

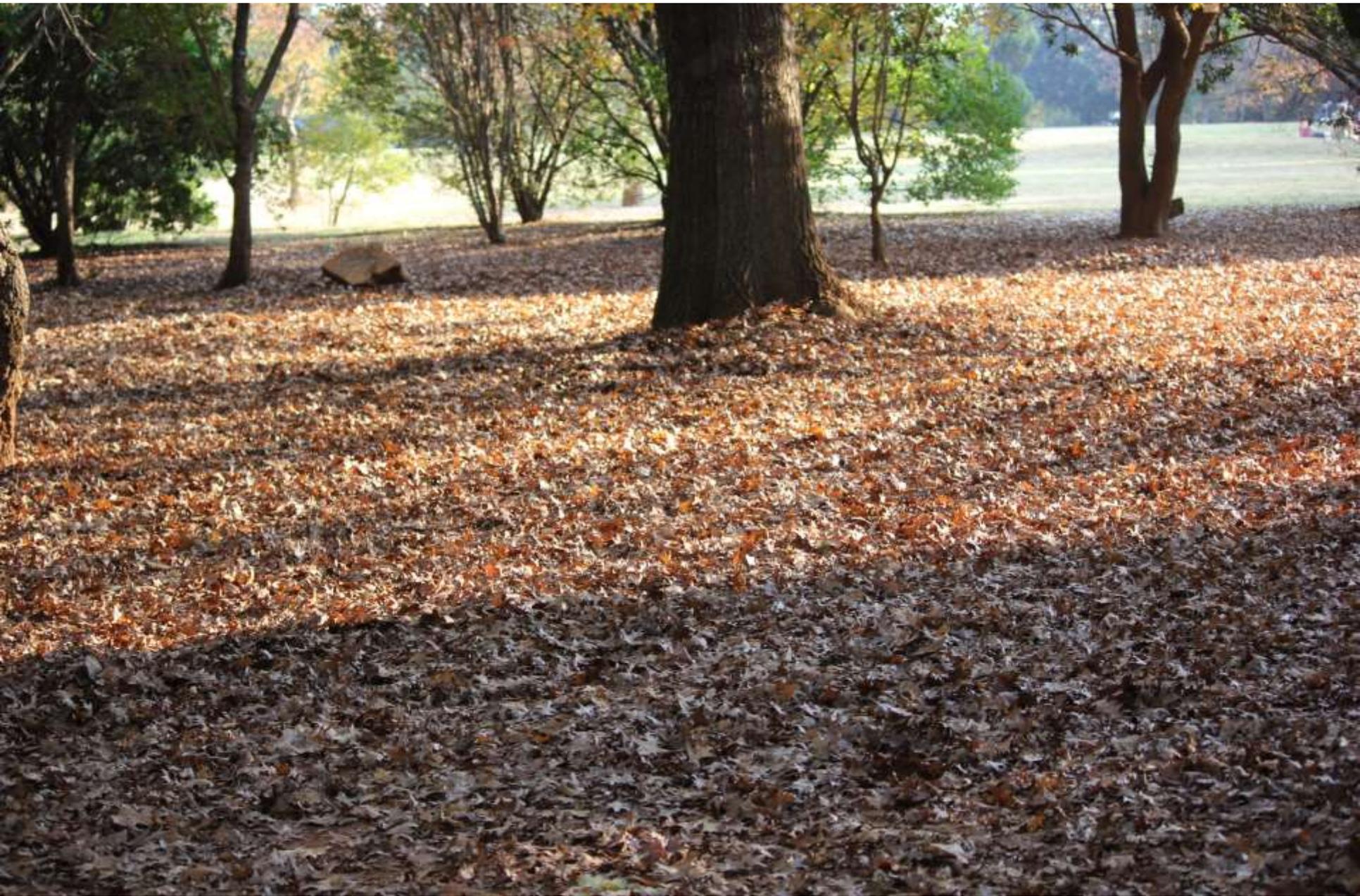




FOTO: GIULIANA VELASCO



Foto: Giuliana Velasco

#CookLikeBoston

Visit Us at Our Brand Experience Centre
17 Deane Church Street
Three Street Studios
Cape Town
8000
www.brandexperience.com/za

CURIOS

RESTAURANT





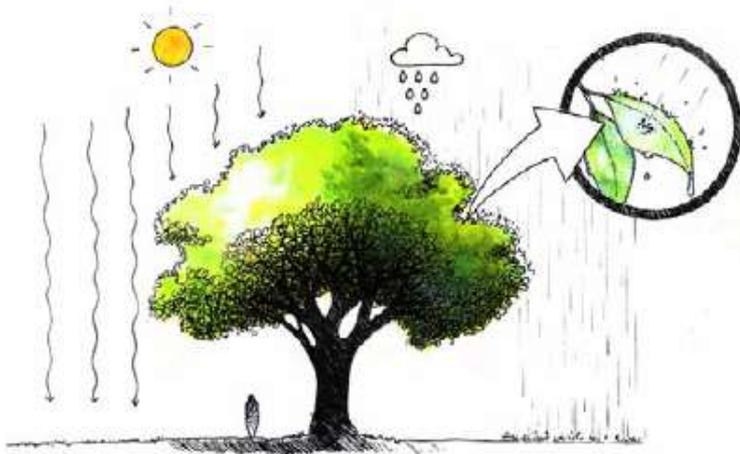
Photo: Christina Vintura



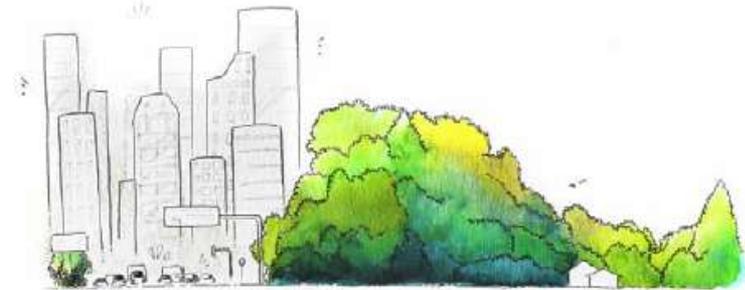


Foto: Glulliana Velasco

alguns benefícios...



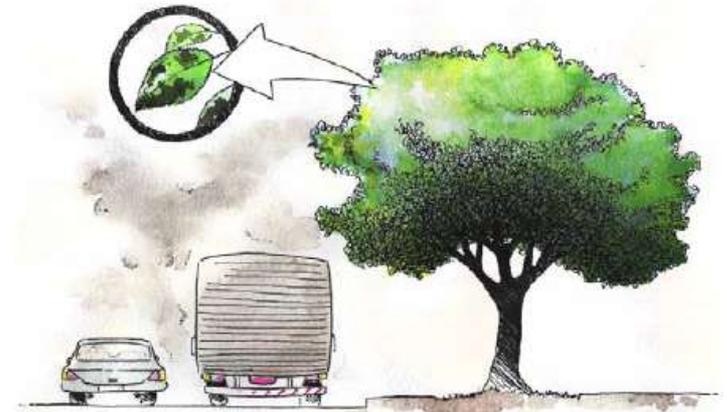
Interceptação da água de chuva e sombreamento



Barreira contra ventos, ruídos e alta luminosidade

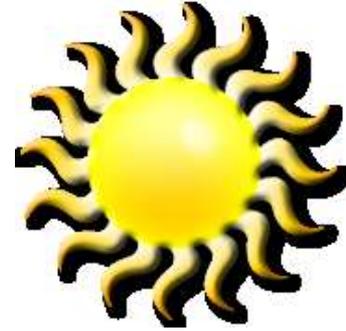


Corredores ecológicos



Retenção da poluição do ar

CO₂ – gás carbônico



Energia solar



O carbono é fixado pelo processo de **FOTOSSÍNTESE**, sempre na presença de energia solar

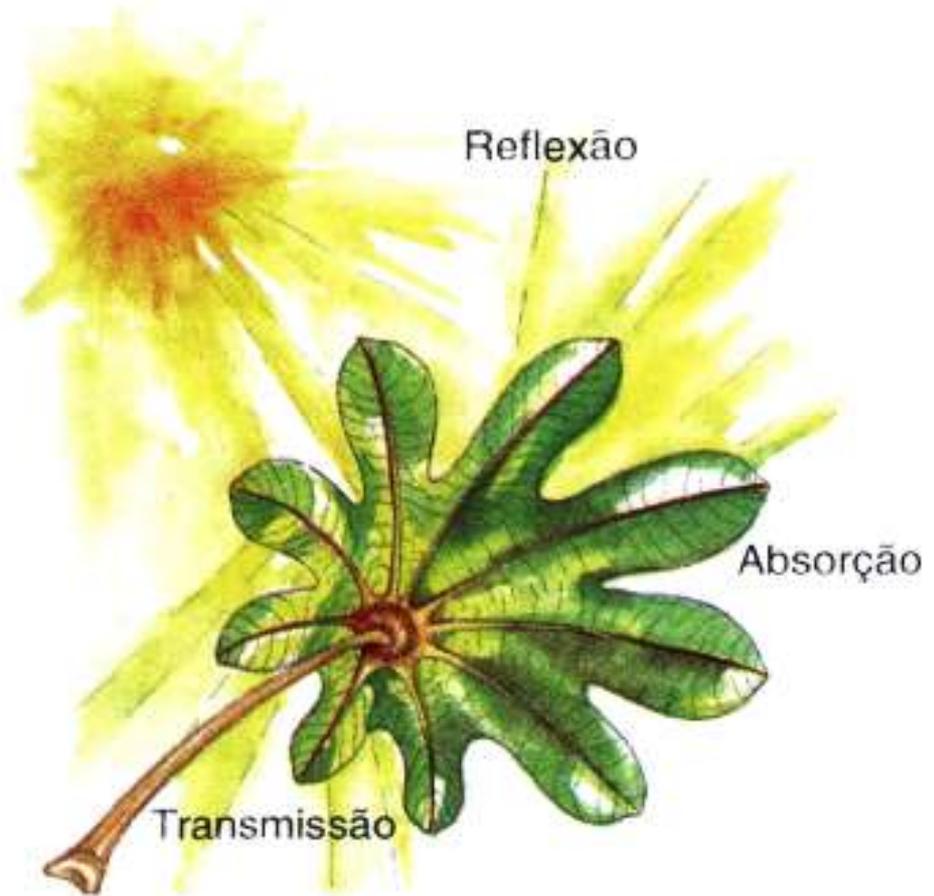


Oxigênio



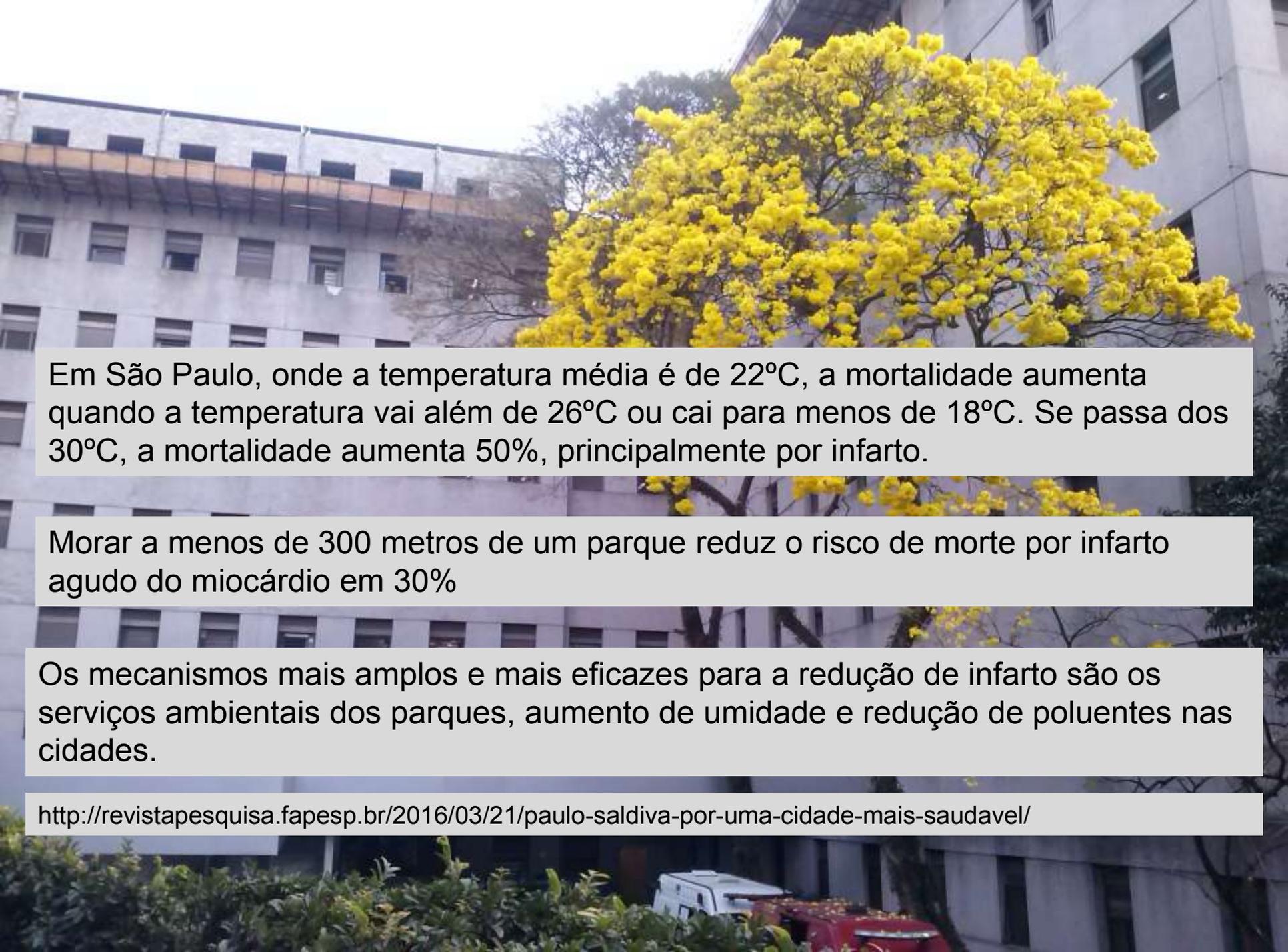
Água e sais minerais

ESTABILIZAÇÃO E MELHORIA MICROCLIMÁTICA



RETENÇÃO DE POLUENTES E AUMENTO DA UMIDADE DO AR





Em São Paulo, onde a temperatura média é de 22°C, a mortalidade aumenta quando a temperatura vai além de 26°C ou cai para menos de 18°C. Se passa dos 30°C, a mortalidade aumenta 50%, principalmente por infarto.

Morar a menos de 300 metros de um parque reduz o risco de morte por infarto agudo do miocárdio em 30%

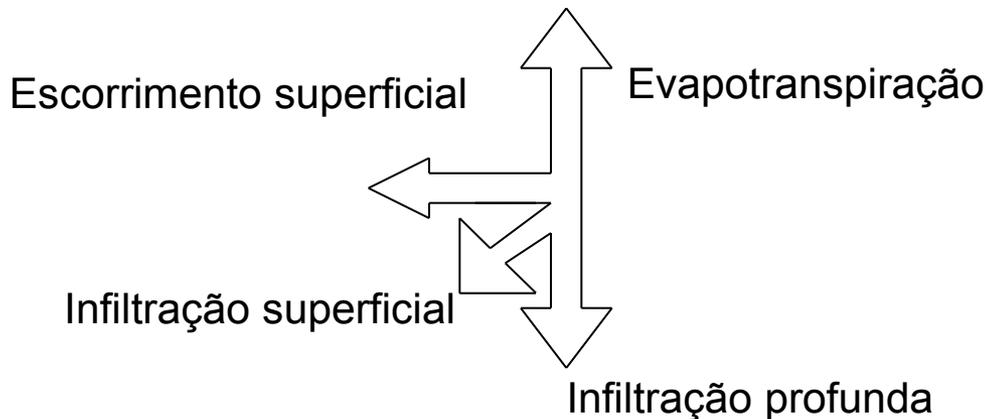
Os mecanismos mais amplos e mais eficazes para a redução de infarto são os serviços ambientais dos parques, aumento de umidade e redução de poluentes nas cidades.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/paulo-saldiva-por-uma-cidade-mais-saudavel/>

ATRAÇÃO E ABRIGO PARA FAUNA

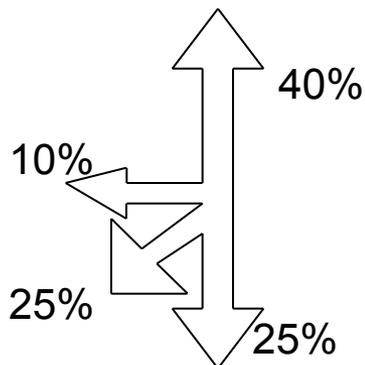


REDUÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL ATRAVÉS DA INTERCEPTAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO

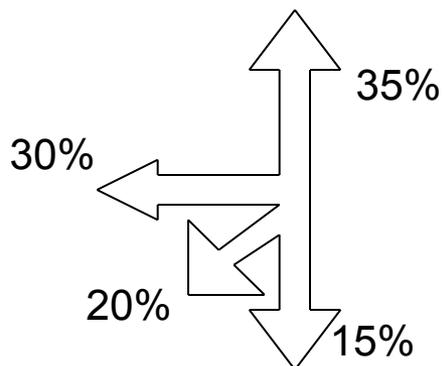


% de superfície pavimentada

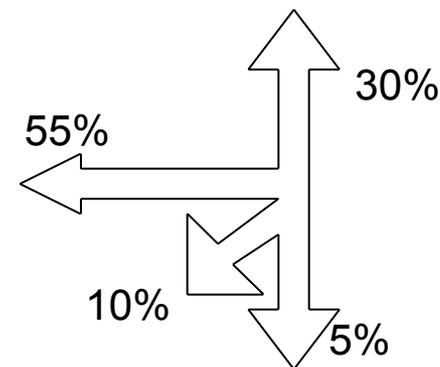
0 a 20



35 a 50



70 a 100



Tese de doutorado - Luzia Ferreira da Silva

Interceptação da chuva nas espécies de Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* DC. e
Tipuana (*Tipuana tipu* O. kuntze)



Interceptação de 50 a 80% da chuva







SAÚDE – BEM ESTAR

Morar perto de áreas verdes evita a obesidade

Morar próximo a uma área verde pode trazer benefícios à saúde em muitos sentidos. Além de proporcionar um ambiente com qualidade de ar melhor do que a encontrada nos grandes e poluídos centros urbanos, ter contato com árvores e com o mato também pode ser uma importante arma contra a obesidade infantil. Um estudo realizado por pesquisadores da Escola de Saúde Pública e Medicina Comunitária da Universidade de Washington (EUA) revela que o risco de uma criança engordar aumenta mais quando há menos áreas verdes ao redor.

Para chegar aos resultados, os cientistas acompanharam, por dois anos, 3.831 crianças e jovens, com idades entre 3 e 16 anos. No início, o objetivo do grupo de pesquisadores era precisar o aumento de massa corporal nas crianças que morassem em regiões mais populosas.

O levantamento, porém, apontou outra direção. **O estudo mostrou que as crianças que viviam perto de áreas verdes ganhavam menos peso do que aquelas que não tinham nenhum verde ao redor.**

A análise foi feita a partir de imagens de satélite, que permitiram verificar a quantidade de área verde ao redor dos endereços. Os cientistas argumentaram que, com espaço verde, as crianças saem mais para brincar e se exercitar fora de casa.

"Crianças e jovens vivendo em vizinhanças arborizadas tiveram resultados menores nos índices de massa corporal, por conta de aumento de atividades físicas ou tempo gasto fora de casa", afirmaram os cientistas, em artigo publicado na última edição do *American Journal of Preventive Medicine*. Para eles, essas conclusões podem auxiliar na definição de políticas públicas contra a obesidade. "A arborização pode servir de alvo para estratégias ambientais de prevenção da obesidade infantil", escreveram os pesquisadores.



TRANQUILIDADE, PAZ!



BARREIRA CONTRA VENTOS



BELEZA !!!











USDA Forest Service, Califórnia

Árvores trabalham pra nós! Se bem cuidadas, são patrimônio valioso, significando:

- Pessoas saudáveis – 100 árvores removem 53 toneladas de carbono e 200 kg de poluentes do ar por ano;
- Comunidades saudáveis – bairros com árvores tem menores índices de violência doméstica e são mais seguros;
- Ambiente saudável: Cem árvores maduras capturam cerca de 525 litros de água da chuva por ano;
- Economia de energia: até 56% dos custos de ar-condicionado anual. 3% em aquecimento quando bloqueiam ventos do inverno;
- Melhor negócio: os consumidores compram com mais frequência e ficam mais tempo em áreas comerciais arborizadas e estão dispostos a gastar mais;
- Valores de propriedade mais elevados: árvores valorizam imóveis e aumentam preço de venda.

<http://www.fs.fed.us/>

USO EFICIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA



REDUÇÃO DA NECESSIDADE DE USO DE APARELHOS DE REFRIGERAÇÃO



ESTIMATIVA DE GRAUS-HORA DE CALOR

	INVERNO			VERÃO		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
GHC/dia	2,25	0,76	0	10,0	6,67	3,91
GHC/mês	67,50	22,80	0	310	206,77	121,21

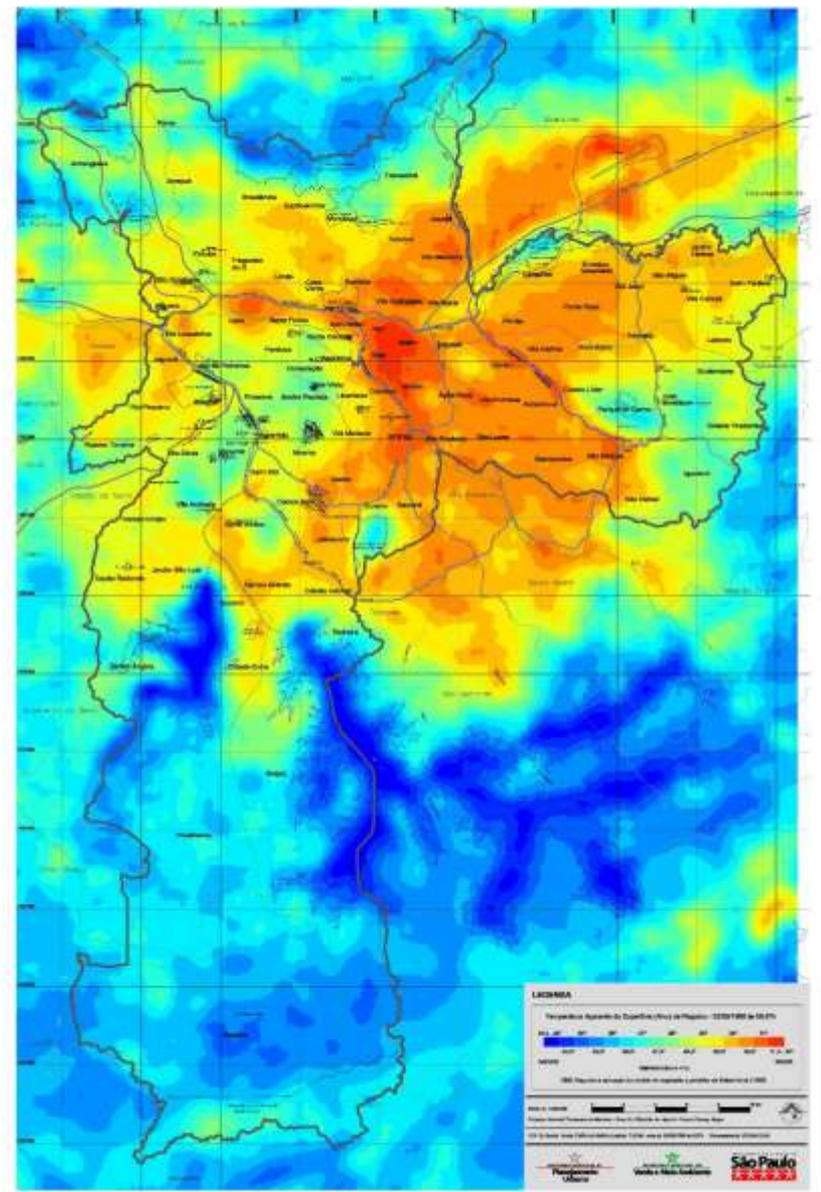
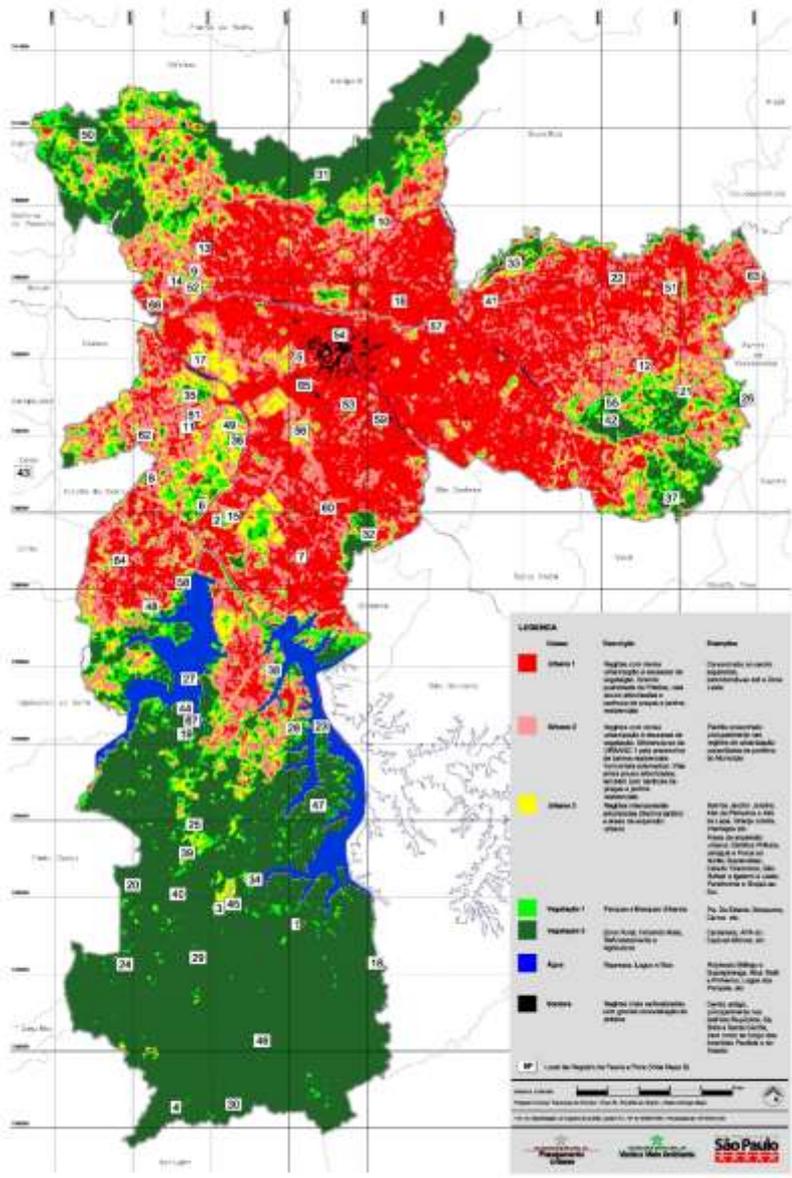
Red arrows point to the values 0 in the 'GHC/mês' row for categories A3 in both seasons.

REDUÇÃO DA TEMPERATURA DO AR E SUPERFICIAL

DIRETA E INDIRETA

SOMBREAMENTO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO







CONSERVAÇÃO DO ASFALTO

Quantidade de reparos em 30 anos em área de 406 m² de asfalto em área não arborizada, com árvore de pequeno porte e com árvore de médio porte e economia pelo uso das árvores**.

Cenário	Buracos consertados	Custo total R\$	Economia R\$	Economia R\$/m ²
Sem cobertura arbórea	6	10.787,00	-	-
Árvore de pequeno porte (Resedá, Falsa-murta)	5	8.988,14	1799,00	4,43
Árvore de médio porte (Pata-de-vaca, Oiti)	2,5	4.494,07	6.293,00	15,47

** Mcpherson, E.G; Muchnick, J. EFFECTS OF STREET TREE SHADE ON ASPHALT CONCRETE PAVEMENT PERFORMANCE, *Journal of Arboriculture* 31(6): Novembro, 2005.

58,34% de economia



PLANEJAMENTO

Ato de projetar um trabalho ou serviço

Determinação dos objetivos ou metas



Ato de projetar um
trabalho ou serviço

Determinação dos
objetivos ou metas

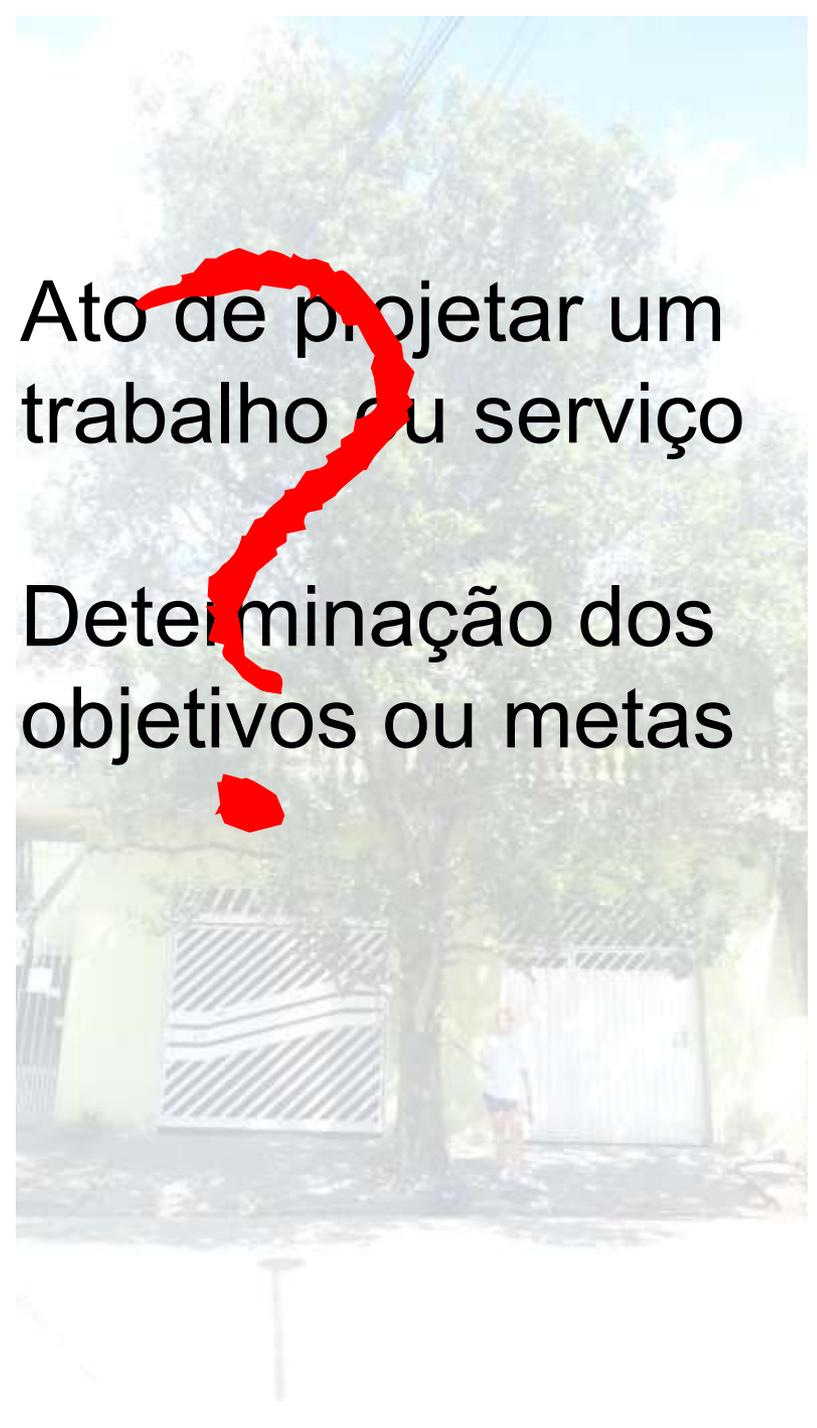
























Foto: Ana Maria Liner Pereira Lima



Green street sign with illegible text.

011-4595



Queda de árvore de grande porte na rua Itapeva, no bairro da Bela Vista (19-05-17)

Foto: Rogerio de Santis / Futura Press



Pró-Corpo Estética

Empório Bella Vista

R. Iapera

R. Iapera

R. Iapera

Mapa

Google

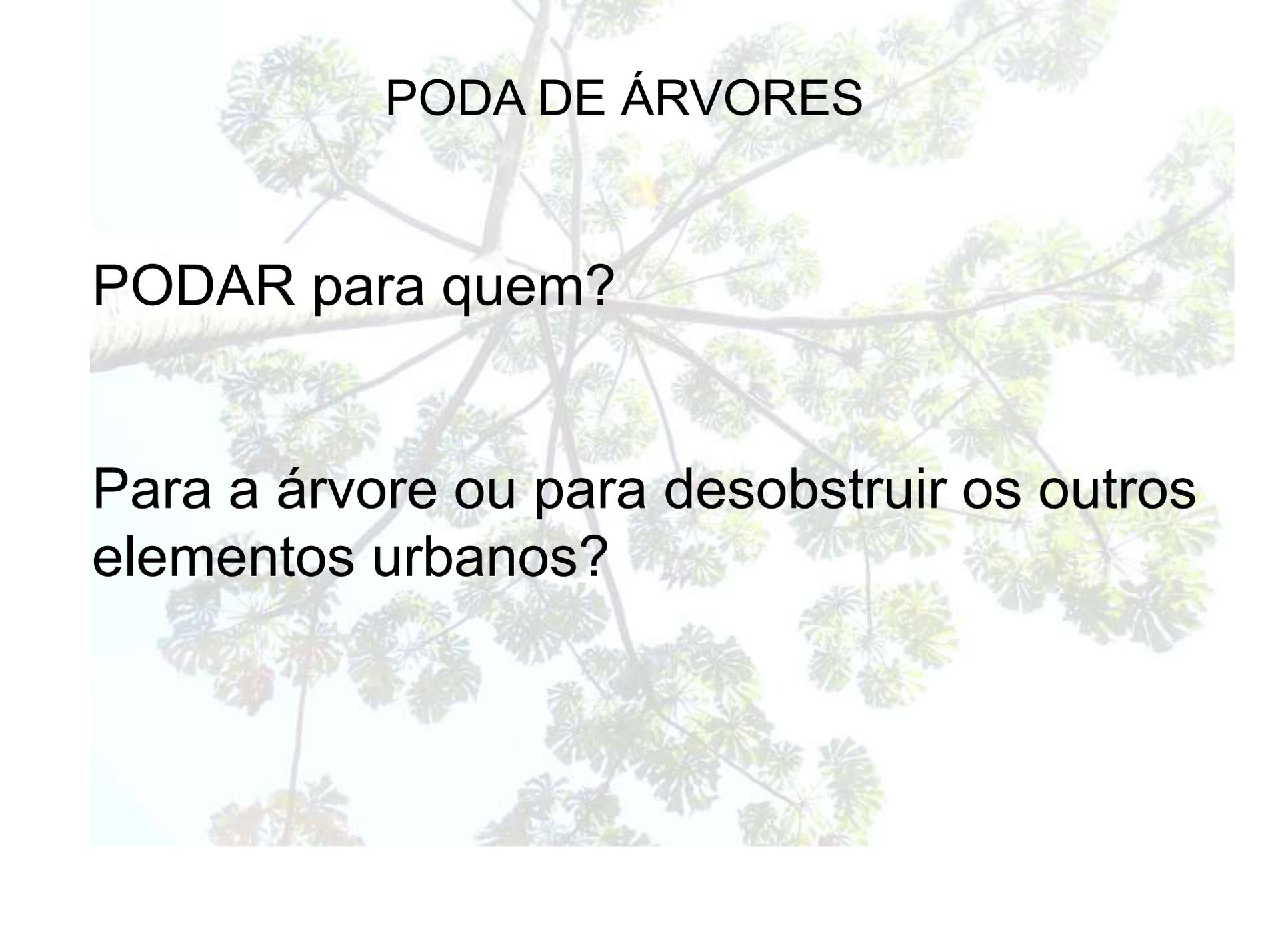
plantio de árvores nos dois lados da via pública como estratégia de redução de temperaturas do ar em até 1,8°C. (Minella et al.,2012)



Foto: Rogério Moura



PODA DE ÁRVORES

The background of the slide is a photograph of a tree with large, fan-shaped leaves, possibly a tropical species like a fan palm. The image is semi-transparent, allowing the text to be clearly visible over it.

PODAR para quem?

Para a árvore ou para desobstruir os outros elementos urbanos?

Poda emergencial x Manejo preventivo

Planejamento permite

reduzir podas inadequadas por escolher

local/espécies

realizar podas tecnicamente corretas

PODA DE ÁRVORES

1- Poda de formação:

feita preferencialmente no viveiro, para direcionar o desenvolvimento da planta.





Foto: Giuliana Velasco

PODA DE ÁRVORES

2- Poda de Limpeza:

Retirada de galhos secos e/ou doentes

É empregada para evitar que a queda de ramos mortos coloque em risco a integridade física das pessoas, do patrimônio público e particular.



PODA DE ÁRVORES

3- Poda de emergência, segurança ou adequação

É empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização existente.

– poda em “V”, poda em “U”, poda de rebaixamento, poda de levantamento, poda lateral, poda drástica



Foto: Giuliana Velasco

Poda drástica - Árvore não consegue cumprir suas funções
Problemas com doenças, pragas e desequilíbrio



Pouca sombra

Sem área
Permeável



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco







PODA

Poda técnica



Melhor convivência
entre árvores e
equipamentos urbanos

Poda drástica



Maior risco de entrada de
patógenos
Mais suscetibilidade para o
ataque de pragas
Desequilíbrio do exemplar

PROBLEMAS...







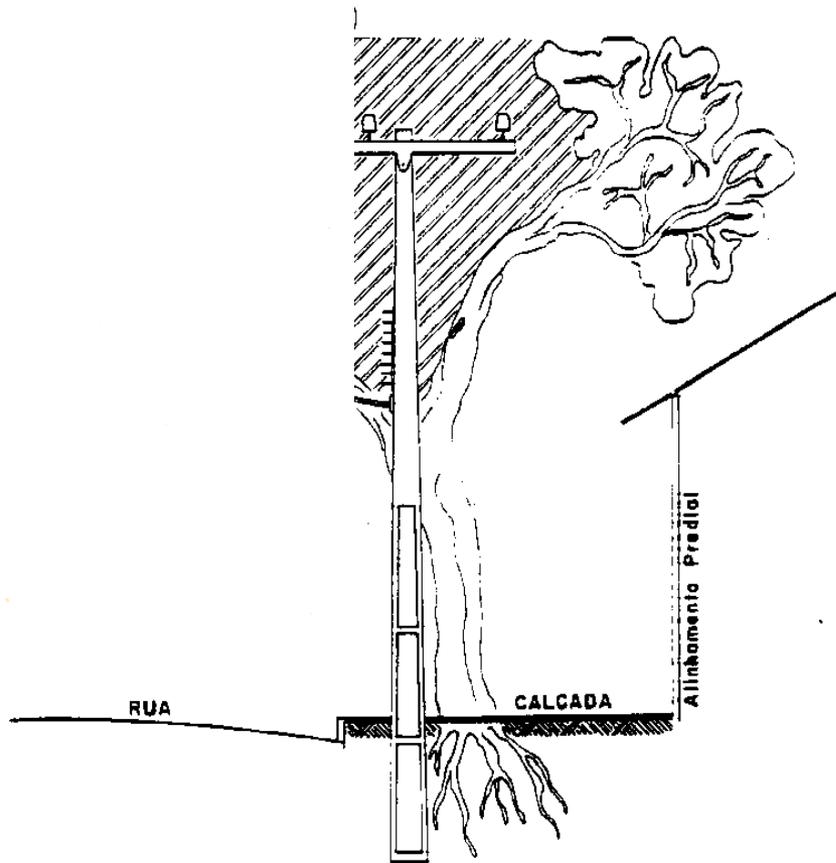








Desequilíbrio do exemplar...



Homem atingido por queda de árvore em SP tem morte cerebral

Ricardo Dutra Nicássio teve traumatismo craniano no domingo (14). Hospital das Clínicas confirmou morte encefálica nesta quinta (18).

Do G1, em São Paulo

Tamanho da letra



O Hospital das Clínicas de São Paulo confirmou na manhã desta quinta-feira (18) a morte cerebral de Ricardo Dutra Nicássio, de 28 anos, atingido por uma árvore que caiu na Avenida Brasil no domingo (14). Ele foi levado para o hospital logo após o acidente, com traumatismo craniano.

De acordo com a assessoria de imprensa do Hospital das Clínicas, ainda não há informações sobre uma possível doação de órgãos da vítima. Nicássio corria com um amigo próximo ao cruzamento com a

AMBIENTE
Olha o perigo
Chuvvas fortes derrubaram 95 árvores só no último domingo. Cupins e podas irregulares aumentam o risco de queda

Diante da desigual distribuição de áreas verdes em São Paulo, ter árvore perto de casa é privilégio de poucos. Liderados por tipuanas, ficus e alfenciros, as três espécies mais encontradas na cidade, cerca de 2 milhões de unidades embelezam a paisagem, amenizam temperaturas elevadas, atraem pássaros e valorizam noites. Em dias de tempestade

Queda de árvore por causa da chuva mata uma pessoa em SP

Quatro veículos foram atingidos, chuvas causaram quedas de 20 árvores em São Paulo
03 de fevereiro de 2010 | 21h 34

Leia a notícia | Comentários 2 | Email | Imprimir | Textão ++

Um homem de 74 anos morreu após o carro em que estava ser atingido por uma árvore que caiu durante a chuva desta quarta-feira na capital paulista. A árvore, localizada na alça de acesso da Ponte da Vila Maria para a Marginal do Tietê, sentido Rodovia Ayrton Senna, atingiu quatro carros. Ainda não há informações sobre a identidade da vítima, que chegou a ser levada para o pronto-socorro Vila Maria. Outras 20 árvores caíram na cidade.

Queda de 59 árvores causa apagões

Tiago Dantas
Renato Neves
17 comentário(s)

Pelo menos 15 bairros de Santo André, São Bernardo e São Caetano ficaram sem luz ontem por causa do temporal do dia anterior. Moradores desses locais apontam a queda de árvores como a principal causa do problema, já que os galhos caem sobre a rede elétrica e provocam apagões. Houve pelo menos 59 quedas de árvores na região anteontem, segundo bombeiros e defesas civis.

MEDO!

Publicado em 05/02/2010 às 09:33

Queda de árvore deixa semáforos apagados na região do Ibirapuera, na zona sul de SP

CET recomenda ao motorista que evite a região na manhã desta sexta-feira

Do ST, com Agência Nacional

Texto:

Confira também

- Chuva fecha Jardim Botânico nesta sexta-feira
- Trechos de 17 bairros ainda estão sem luz
- Chuva já derruba 200 árvores em SP

A chuva de quinta-feira (4) ainda causava problemas no trânsito de São Paulo na manhã desta sexta-feira (5). A CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) informou que, por volta de 9h30, todos os semáforos da avenida República do Líbano e ruas adjacentes não estavam funcionando. Por isso, a companhia pede ao motorista que evite a região do Ibirapuera, na zona sul da cidade.

O problema, segundo a CET, foi causado pela queda de uma árvore na avenida República do Líbano perto da Pedro Álvares Cabral. A árvore foi removida às 3h25 desta

sexta-feira.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL (RDA)

- Rede primária, de 11,9kV e 13,8 kV (classe 15kV - quilovolts) e Rede secundária, de 220 e 127V
- condutores nus apoiados sobre isoladores de vidro ou porcelana, fixados horizontalmente sobre cruzetas de madeira, nos circuitos de média tensão e verticalmente, nos de baixa tensão.





- Sistema antigo - saturação tecnológica
- Baixo nível de confiabilidade no sistema elétrico (principalmente em áreas com maior densidade populacional)
- Simples contato do condutor com um galho ou qualquer outro objeto ou fator pode causar desligamento da rede
- Grande risco de acidentes - descargas elétricas
- Gastos acentuados com manutenções e podas emergenciais e corretivas

REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA (RDP)

Rede primária constituída por três condutores protegidos (cobertos com uma camada de polietileno reticulado - XLPE), dispostos em arranjo triangular compacto e um cabo mensageiro de aço que sustenta espaçadores plásticos, a cada 8 ou 10 metros, os quais apoiam os condutores

Rede secundária isolada (cabos multiplexados) ou cabos nus (espaçadores isolados verticais)



Tecnologia mais recente - a partir de 1991
Maior confiabilidade do sistema
Convivência mais harmônica com as
árvores, redução de podas, em
freqüência e intensidade
Redução no DEC (duração equivalente de
interrupções)
Redução no FEC (freqüência equivalente
de interrupções)
Redução na manutenção das redes
Aumento da segurança, para eletricitas e
público



REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA ISOLADA (RSI)

Também chamada de pré-reunida
Fios isolados reunidos,
entrelaçados.
Normalmente no
secundário





REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA (RDS)

Diversos tipos e variações

- Aumento da confiabilidade do sistema, visto reduzir as interrupções de energia pela diminuição da exposição dos circuitos aos agentes externos;
- Melhoria do aspecto visual da cidade;
- Aumento do fator de segurança para a população, eliminando riscos de contatos com condutores;
- Redução dos custos de manutenção, principalmente poda



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco



Foto: Giuliana Velasco

Londres tem 100% da fiação no subsolo da cidade

Paris quase 100%

Nova York tem 72% - onde o vetor da mudança, feita a partir dos anos 1920, foi estético.

Já São Paulo ... tem só 7% dos cabos de luz, telefone e TV debaixo da terra, caso de ruas e avenidas privilegiadas como a Paulista, Rebouças, Faria Lima e Oscar Freire.

dados extraídos da matéria "São Paulo tem desafio de eliminar a fiação aérea, como fez Paris e Nova York" do dia 03/11/2013. Folha de São Paulo



Uma rua movimentada, a rua Augusta, no centro de São Paulo, com o prédio da Hubbard Lloyd e o prédio da Life.



1. Um trabalhador em uma escada de trabalho, trabalhando em uma linha de transmissão. 2. Um trabalhador em uma escada de trabalho, trabalhando em uma linha de transmissão. 3. Um trabalhador em uma escada de trabalho, trabalhando em uma linha de transmissão.

Sem enterrar fios, SP tem 1 acidente/dia

Lei que prevê obras no subsolo desde 2006 é descumprida. Não há penas e Prefeitura e Eletropaulo não se acertam sobre os custos

Rafael D'Almeida

A concessionária Light, de 22 anos, teve seu prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo, mas não conseguiu cumprir o prazo. A Prefeitura de São Paulo, por sua vez, não conseguiu cumprir o prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo. A Prefeitura de São Paulo, por sua vez, não conseguiu cumprir o prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo.

Em 2006, a Prefeitura de São Paulo aprovou a Lei 12.200, que prevê a instalação de infraestrutura no subsolo da cidade. A lei estabelece que a Prefeitura deve garantir o acesso ao subsolo para a instalação de infraestrutura. No entanto, a Prefeitura não conseguiu cumprir o prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo.

Sem prazo, corredor terá prioridade

Com a falta de prazo, o corredor terá prioridade. A Prefeitura de São Paulo aprovou a Lei 12.200, que prevê a instalação de infraestrutura no subsolo da cidade. A lei estabelece que a Prefeitura deve garantir o acesso ao subsolo para a instalação de infraestrutura. No entanto, a Prefeitura não conseguiu cumprir o prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo.



“O que a gente vê pendurado nos postes da cidade é uma irresponsabilidade”

“Tanto o poder público quanto a AES Eletropaulo, que tem uma receita média de R\$ 100 milhões apenas com o aluguel dos postes para empresas de telecomunicações, são responsáveis por viabilizar o enterramento da rede”

“Lei completou 10 anos em 2016... Foi feito em 7 anos o que deveria ter sido feito em 1”

“Em 2013 e 2014 foram enterrados 15km de rede, uma velocidade que exigiria mais 2,2 mil anos para que se enterrasse toda a rede paulistana”

PROJETOS
Um decreto municipal de 20 de outubro de 2016 estabelece o Programa de Enterramento dos Cabos Subterâneos (PECS). Estipula a implementação de 200 km de rede subterânea em áreas urbanas.

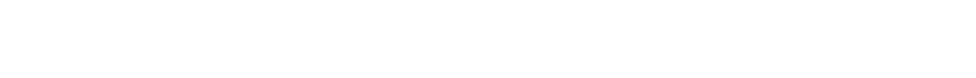


Com a falta de prazo, o corredor terá prioridade. A Prefeitura de São Paulo aprovou a Lei 12.200, que prevê a instalação de infraestrutura no subsolo da cidade. A lei estabelece que a Prefeitura deve garantir o acesso ao subsolo para a instalação de infraestrutura. No entanto, a Prefeitura não conseguiu cumprir o prazo de 100 milhões para instalar a rede de fibra óptica em São Paulo.

Como é o enterramento
O processo de enterramento envolve a instalação de um tubo de proteção no subsolo da cidade. O tubo é instalado em um túnel que é escavado no solo. O tubo é então preenchido com areia e concreto para proteger os cabos. O processo é feito em etapas, começando pela escavação do túnel e terminando com a instalação dos cabos.

Como é o enterramento
O processo de enterramento envolve a instalação de um tubo de proteção no subsolo da cidade. O tubo é instalado em um túnel que é escavado no solo. O tubo é então preenchido com areia e concreto para proteger os cabos. O processo é feito em etapas, começando pela escavação do túnel e terminando com a instalação dos cabos.

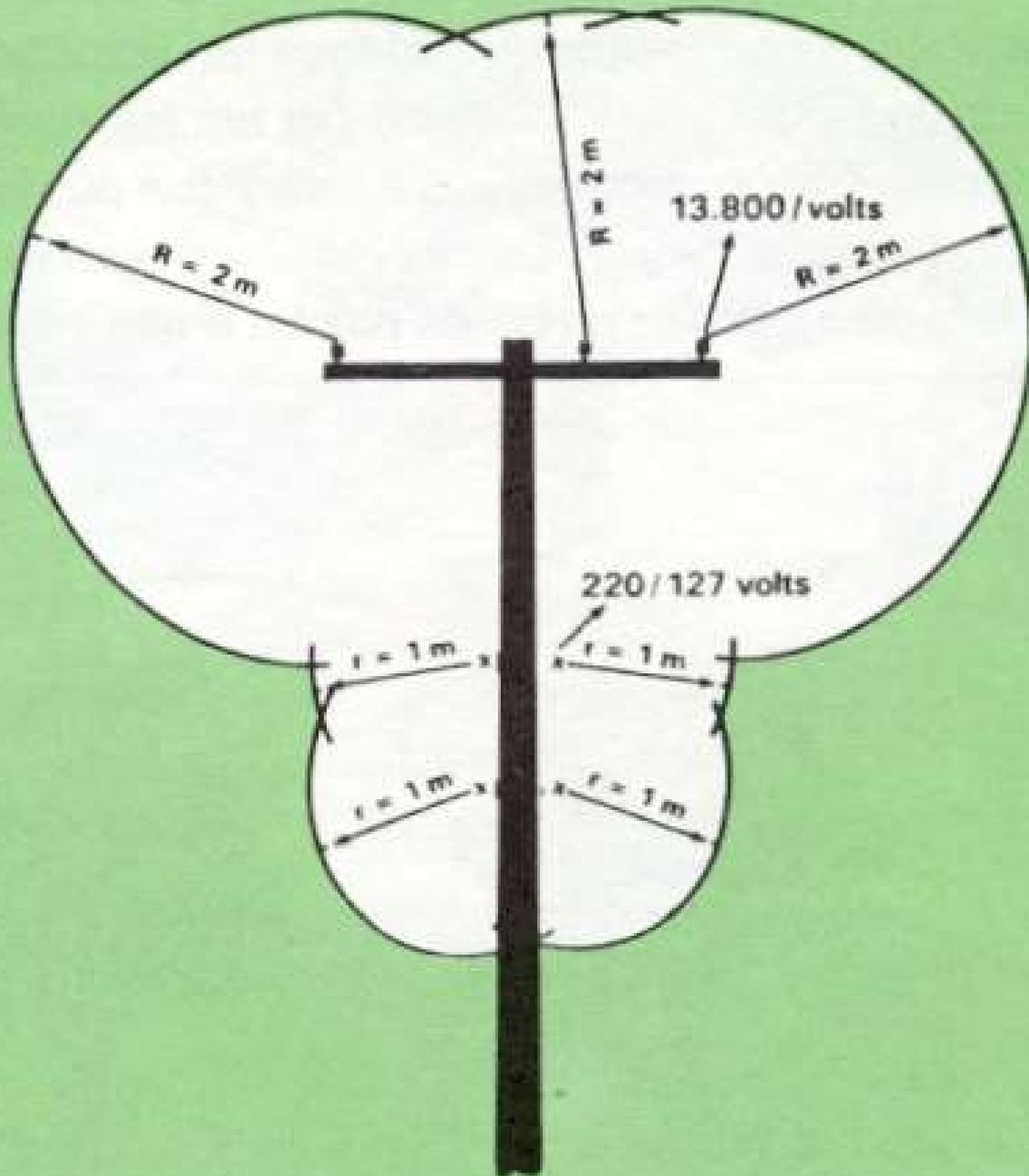
Como é o enterramento
O processo de enterramento envolve a instalação de um tubo de proteção no subsolo da cidade. O tubo é instalado em um túnel que é escavado no solo. O tubo é então preenchido com areia e concreto para proteger os cabos. O processo é feito em etapas, começando pela escavação do túnel e terminando com a instalação dos cabos.

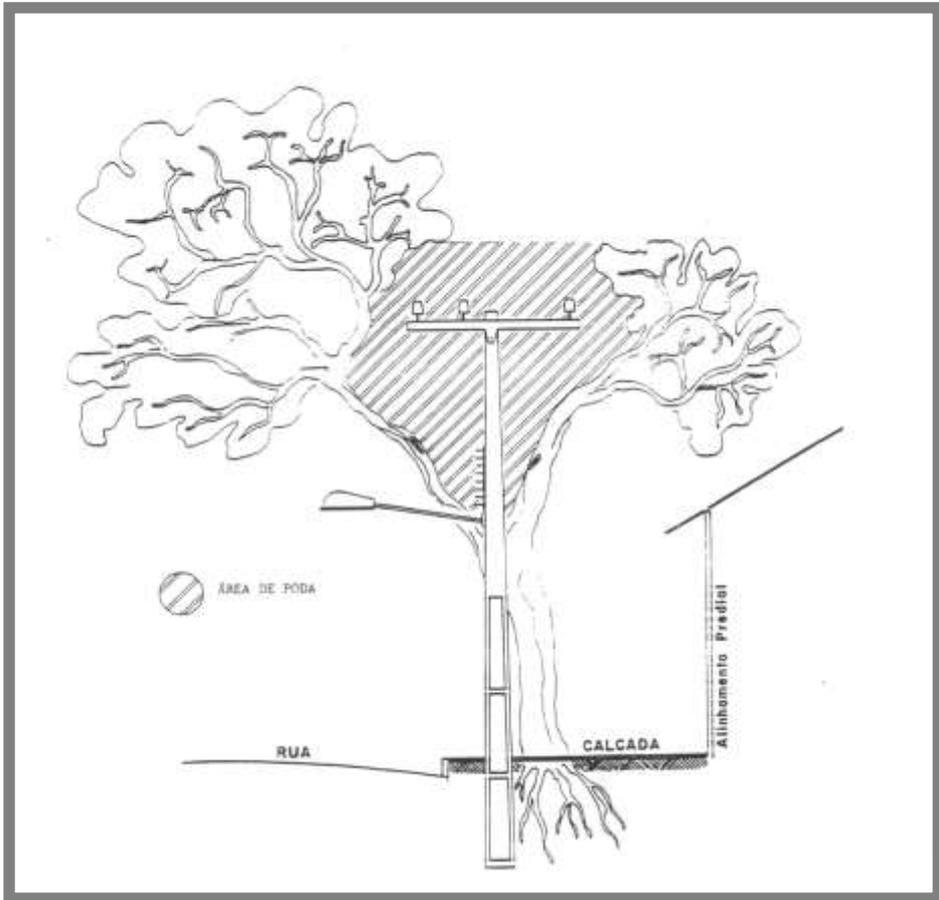




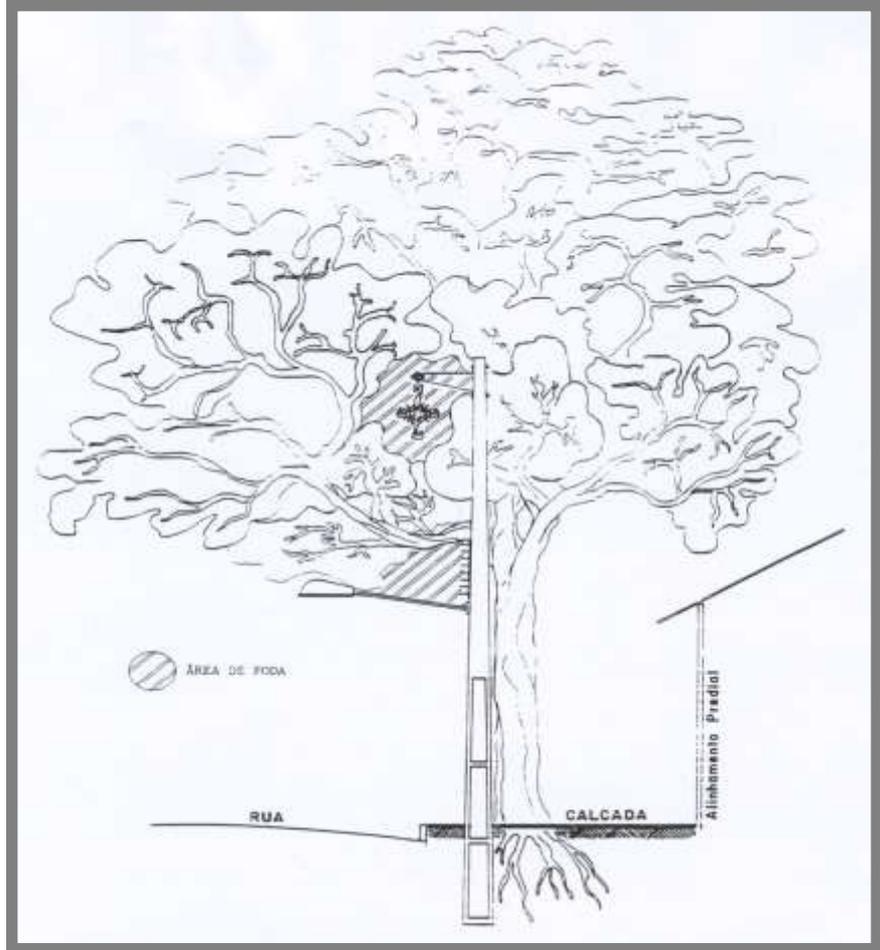
Com fiação
aérea
convencional
difícilmente
conseguimos
ter árvores
sadias...







Poda em rede convencional
Foto: COPEL, 1995



Poda em rede compacta
Foto: COPEL, 1995

QUAL A DISPOSIÇÃO DAS ÁRVORES NAS CIDADES?

Apenas parques e praças cumprem função microclimática?

Dissertação de mestrado: Isadora Mendes da Silva
Estudo do uso e cobertura do solo sobre o conforto
higrotérmico

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO – 40 a 80 metros!

IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA

A estrutura da floresta urbana (as características, a quantidade e o arranjo espacial de vários tipos de cobertura do terreno) é um importante indicador do funcionamento do ecossistema urbano (MCPHERSON; NOWAK; ROWTREE, 1994) especialmente, a própria vegetação implantada que executa a função de termorreguladores naturais moderando a temperatura das cidades, aumentando a umidade relativa, reduzindo a quantidade e melhorando a qualidade do escoamento superficial, e outros efeitos de difícil mensuração (SACAMANO et al., 1995).

Pesquisadores constataram que as correntes de ar e os efeitos climáticos dependem da estrutura da superfície da cidade e das condições do tempo (TERJUNG; LOUIE, 1974).

Sabe-se que a vegetação desempenha um importante papel no controle da temperatura ambiente, velocidade e direção predominante dos ventos, umidade do ar, radiação solar e precipitações. (BERNATZKY, 1982 apud BUENO, 1998).

Segundo Gomes e Amorim (2003), a vegetação é um importante componente regulador da temperatura urbana, pois absorve com muito mais facilidade a radiação solar que é utilizada nos seus processos biológicos: fotossíntese e transpiração.

Ação do vento em árvores

- Dados empíricos para obtenção da análise de risco de queda de árvores, obtidos a partir da norma de ação do vento nas edificações

- não traduzem a realidade do comportamento da ação do vento sobre as árvores urbanas e brasileiras

- **Determinar um coeficiente de arrasto para as árvores de tipuana e eucalipto**



quantificar a resistência da árvore

Ensaio no túnel de vento

Ensaio de galho a 54km/h

40 metros de comprimento
maior da América Latina



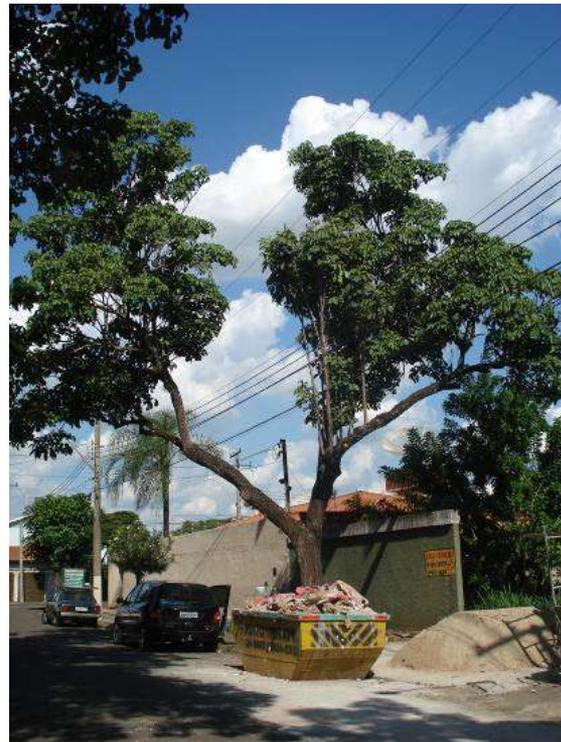
IMPACTOS DA VERTICALIZAÇÃO

Proposta de configurações de prédios que permitam adensamento com menor impacto.

Ensaio no túnel de vento

Influência do manejo da arborização viária no conforto térmico urbano: estudo no bairro Nova Piracicaba-Piracicaba, SP

3 configurações em árvores: Poda drástica, poda em “V”, Sem poda
1 Testemunha



- Medições das variáveis ambientais - Temperatura do ar, temperatura de globo, umidade relativa do ar e velocidade do vento – calculo de temperatura radiante média
- Simulações no modelo Rayman 2.1
- PET (Temperatura Equivalente Fisiológica) – Höppe, 1999

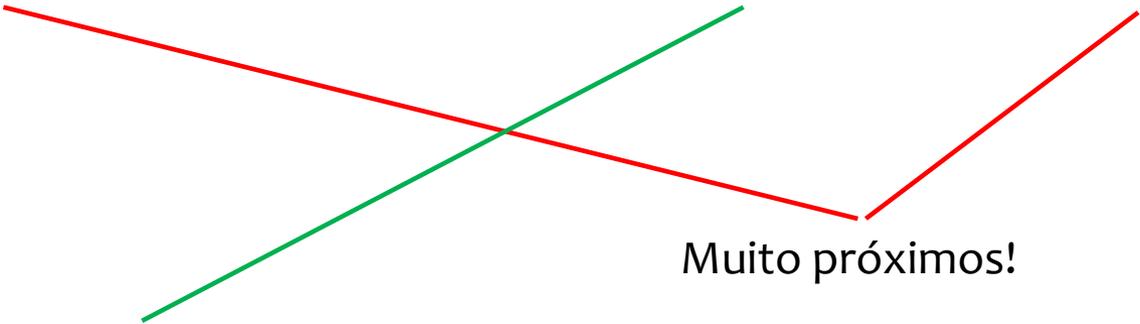
Modelo Rayman 2.1 – Matzarakis, Rutz e Mayer (2007)

Valores de sensação térmica e PET, adaptado de Matzarakis e Mayer, 1996

Sensação térmica	PET °C
Muito frio	< 4
Frio	4 a 13
Levemente frio	13 a 18
Confortável (neutro)	18 a 29
Levemente quente – desconfortável	29 a 35
Muito quente (stress por calor)	> 35

Período (em horas) e em porcentagem (%) de cada tratamento nas diferentes sensações térmicas

Sensação térmica	A1 – poda drástica		A2- poda “V”		A3 – sem poda		Pleno sol	
	Horas	%	Horas	%	Horas	%	Horas	%
Confortável	9h15min	15,41	10h15min	17,08	8h30min	14,17	9h15min	15,42
Levemente quente	13h45min	22,92	19h30min	32,5	31h30min	52,50	9h30min	15,83
Stress por calor	37h	61,67	30h15min	50,42	20h	33,33	41h15min	68,75

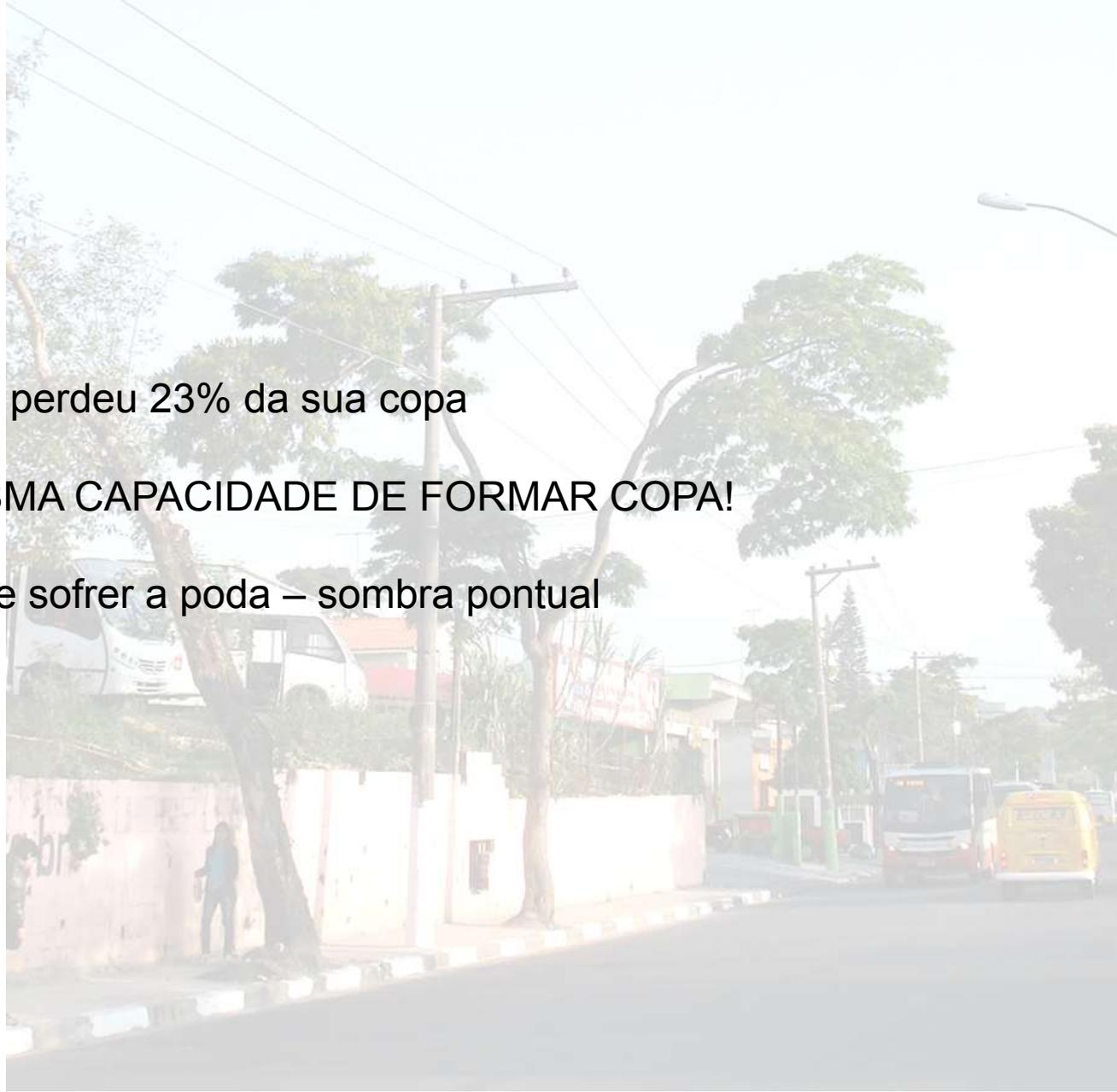


Maior capacidade de promover conforto!

Árvore com poda drástica perdeu 23% da sua copa

MESMA ESPÉCIE – MESMA CAPACIDADE DE FORMAR COPA!

formato da copa depois de sofrer a poda – sombra pontual



1. Definir patrimônio - Inventário da vegetação – buscar diversidade
- conhecer para manejar!
2. Definição correta das espécies – porte e hábito de crescimento
3. Definição correta do local e condições para plantio
4. Manejo correto dessas árvores

Inspeção

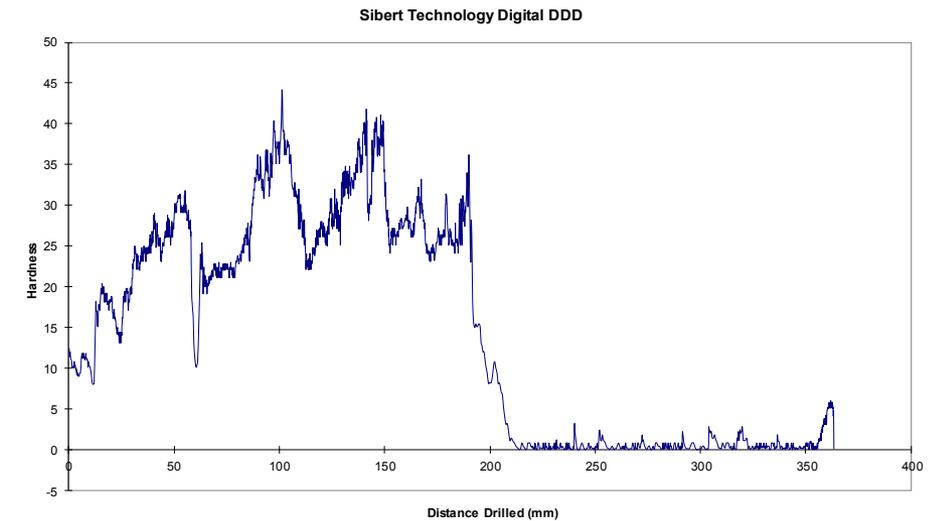
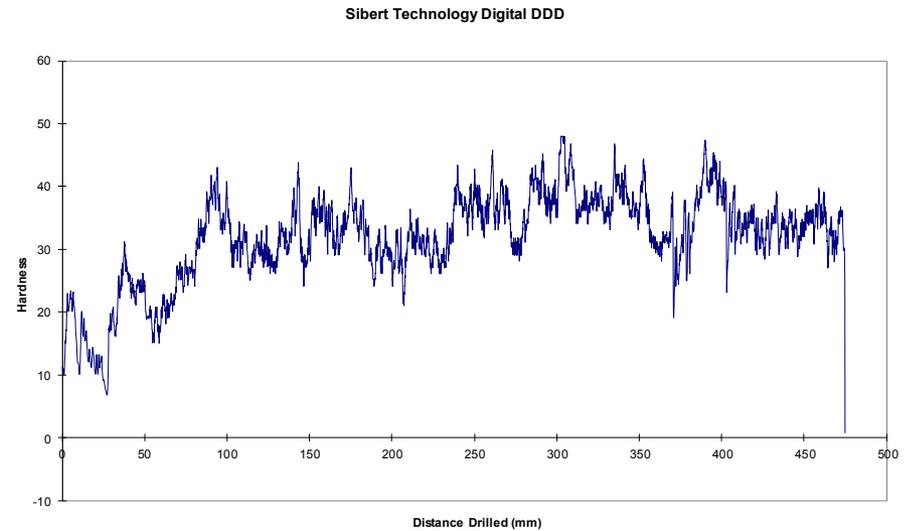
✓ Análise externa

- Localização
- Identificação botânica
- Dendrometria
- Condições de entorno
- Estado Fitossanitário
- Estado geral (raiz, fuste e copa)
- Ação antrópica
- Biomecânica
- Análise de alvo
- Manejo



Inspeção

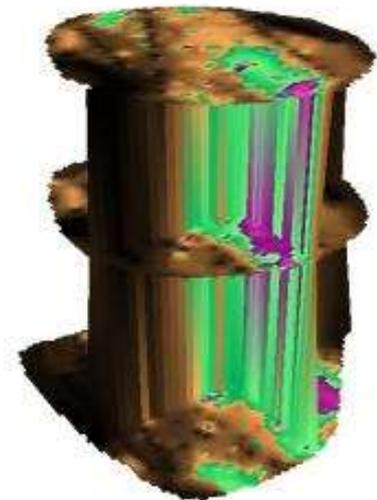
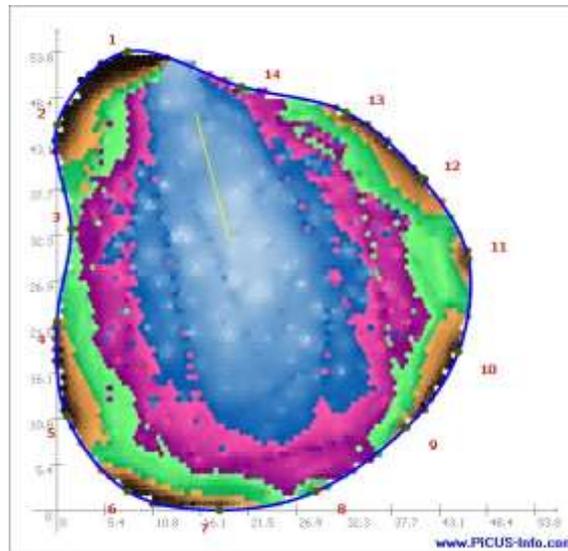
✓ Análise interna



O penetrógrafo é um equipamento que permite uma análise não destrutiva do lenho. Possibilita avaliar a perda de resistência mecânica (presença de cavidades internas).

Inspeção

✓ Análise interna



Sensores instalados ao redor da árvore. Imagem tomográfica da seção transversal; as cores azul e lilás representam intensa deterioração do lenho. Cores preta e marrom, lenho sadio e a cor verde, leve alteração das propriedades do lenho.

A discutir...

Árvores ou arbustos

Porte

Poda

Incompatibilidade com elementos urbanos

Permeabilidade

Verticalização





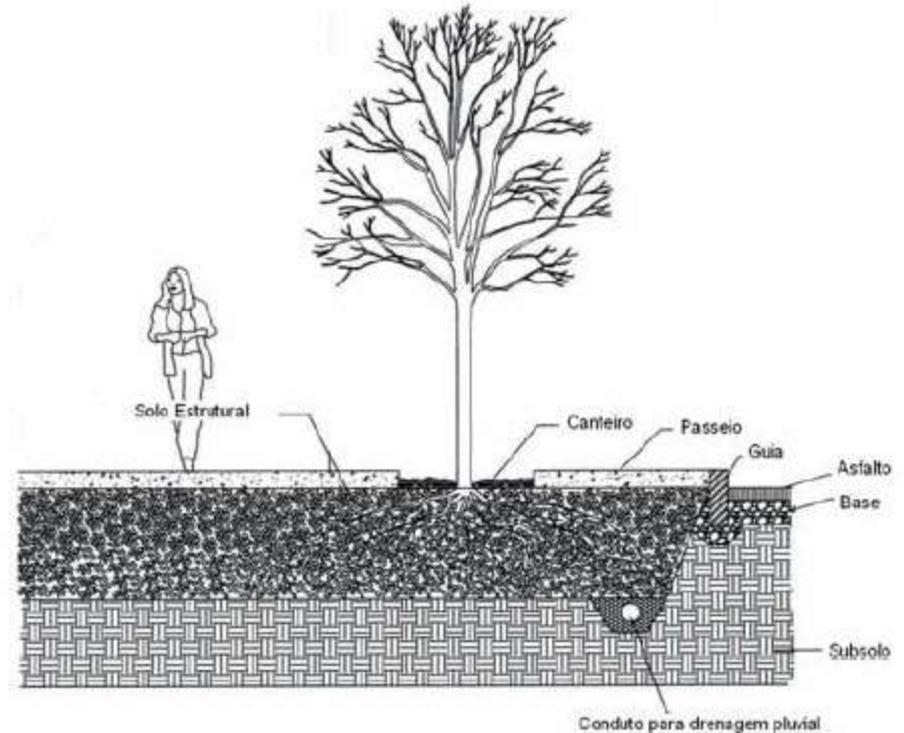






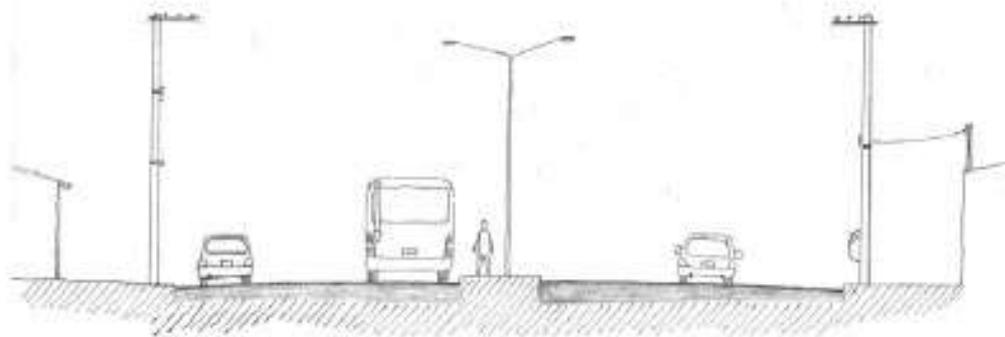


Análise e planejamento da floresta urbana enquanto elemento da Infraestrutura Verde: estudo aplicado à Bacia do córrego Judas/ Maria Joaquina, São Paulo, SP - Renier Marcos Rotermond, 2012 – FAU/USP

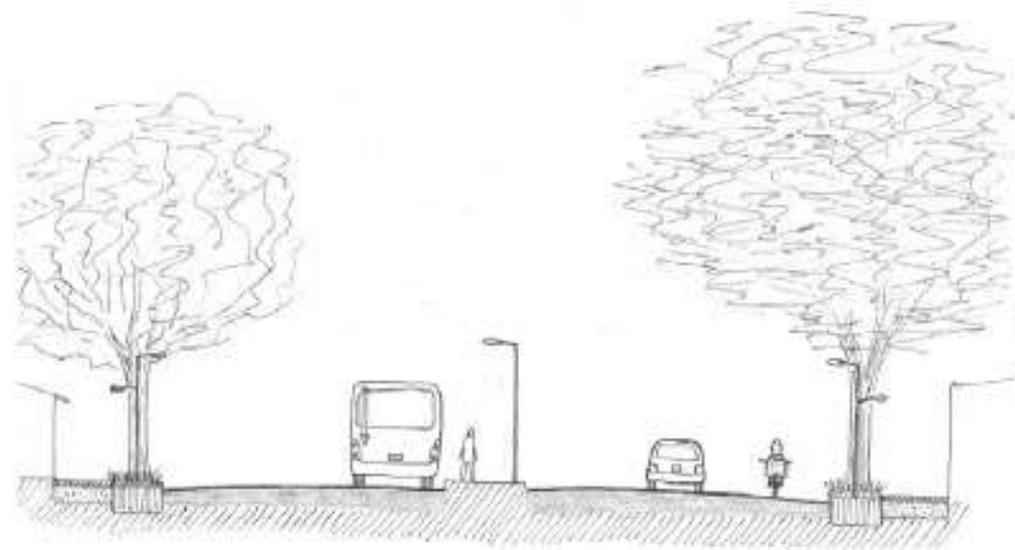


- Plantio em calçada com o uso de solo estrutural (esquerda). A faixa na qual as árvores foram plantadas foi preenchida com solo estrutural a fim de permitir a implantação de um pavimento permeável. Columbia Street, Brooklin, NY (NEW YORK, 2009). À direita, esquema de aplicação do solo estrutural (modificado de Bassuk et al, 2005)

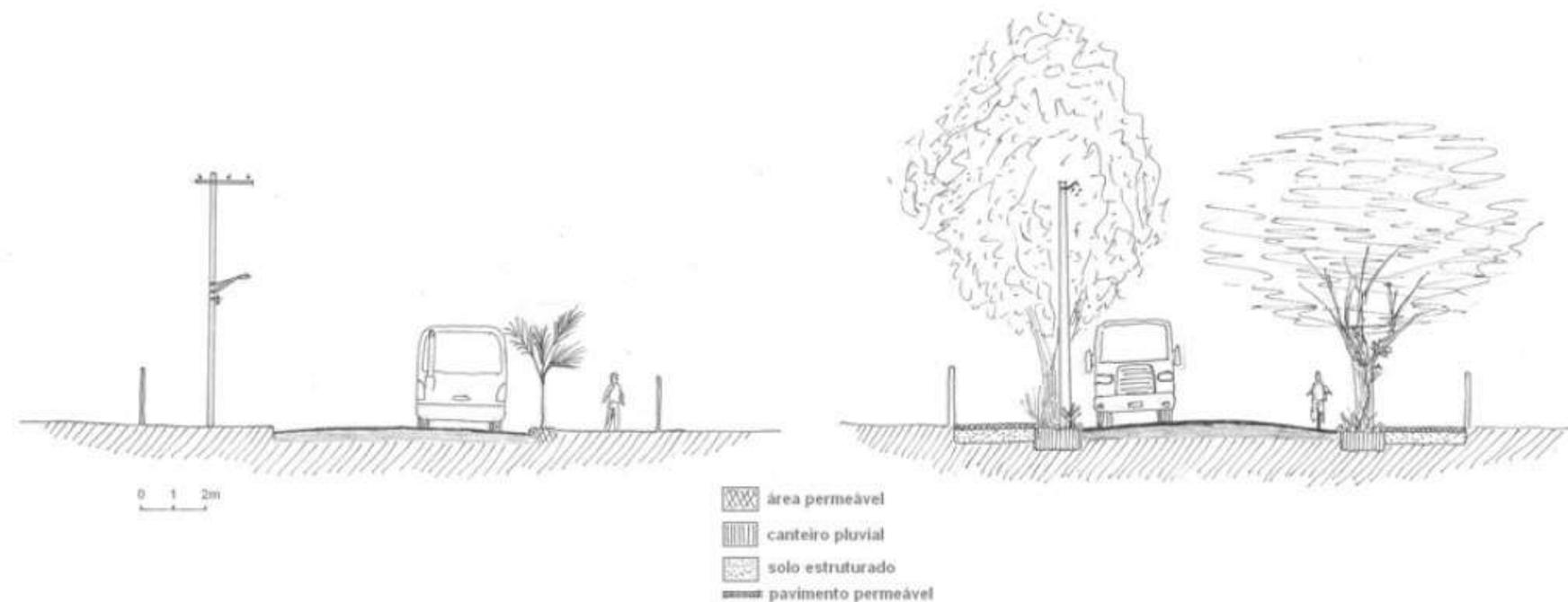
FONTE: Rotermond, 2012



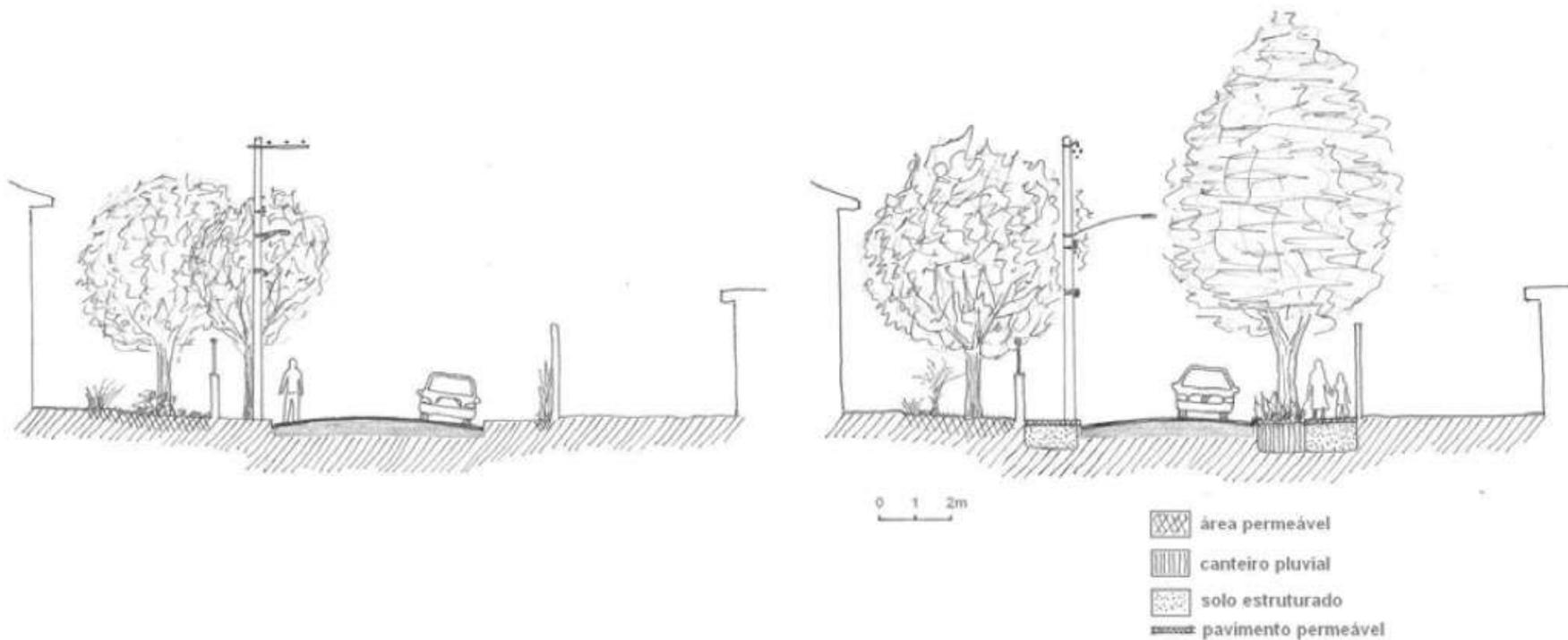
-  área permeável
-  canteiro pluvial
-  solo estruturado
-  pavimento permeável



Corte de trecho da Avenida Santo Amaro antes (acima) e depois (abaixo) da intervenção. A faixa, antes aérea, passa a ser subterrânea (local da passagem não indicado). Todas as calçadas recebem tratamento para o bom desenvolvimento da vegetação. As árvores são plantadas em canteiros vegetados. O solo sob o passeio é substituído por solo estruturado e o pavimento é permeável.



- Corte de trecho da Rua Carmo do Rio Verde antes (esquerda) e depois (direita) da intervenção. A ampla calçada permite a implantação de uma grande quantidade de canteiros pluviais que captam as águas pluviais e dão suporte a vegetação. O pavimento permeável associado a solo estrutural permite um amplo desenvolvimento de raízes. A rede de distribuição compactada interfere menos no desenvolvimento das árvores.



: Corte de trecho da Rua Barão de Cotegipe antes (esquerda) e depois (direita) da intervenção proposta. O plantio de árvores se dá em canteiros que avançam sobre a atual pista de rolamento. As calçadas, permeáveis, são assentadas sobre solo estruturado no perímetro de influência de raízes das árvores.



Foto: Giuliana Velasco



FOTO: ROGÉRIO MOURA





Foto: Ana Maria Liner P Lima



Foto: José Hamilton de Aguirre Jr.





Fotos cedidas por Silva Filho, D. F



Fotos cedidas por Silva Filho, D. F

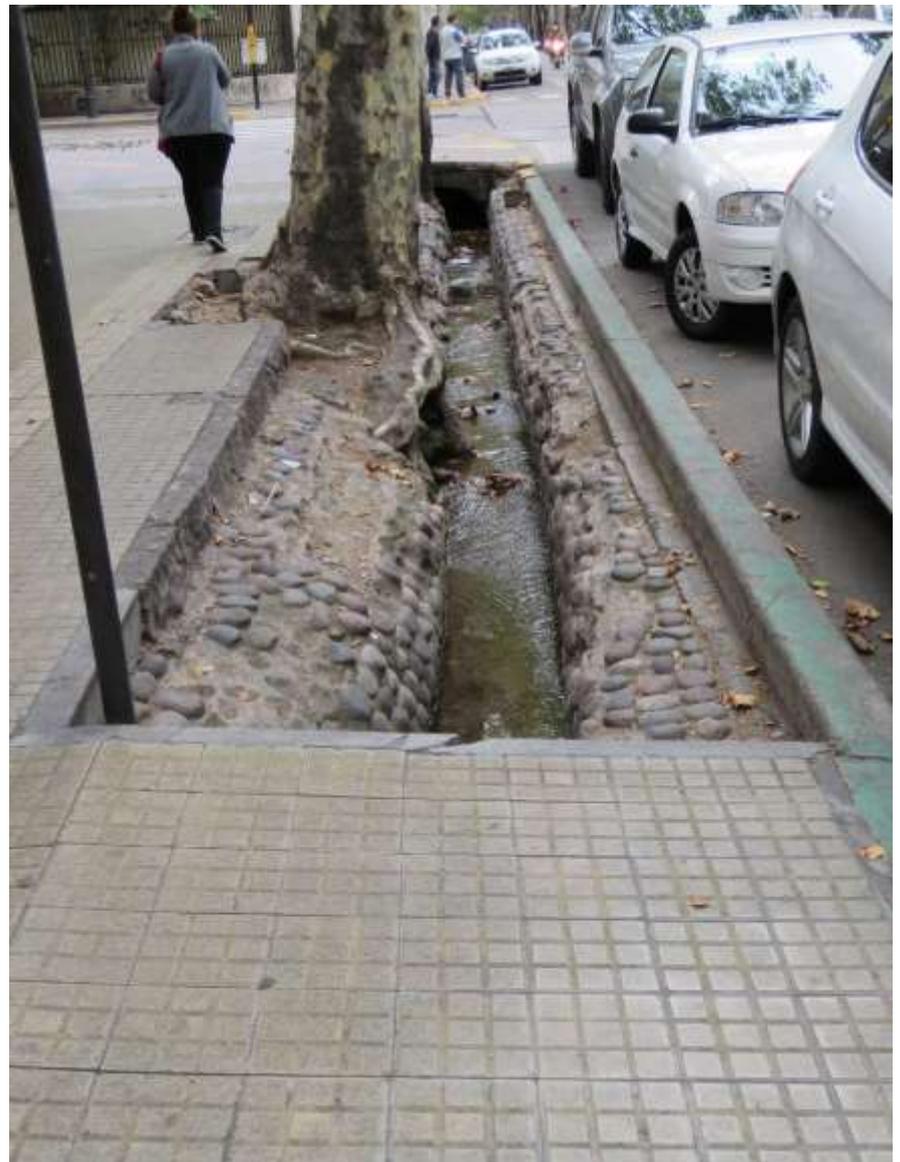


ZONA VERDE – SÃO PAULO

<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/vaga-de-carro-vira-zona-de-convivencia-em-sp>



<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/vaga-de-carro-vira-zona-de-convivencia-em-sp>



Jardins de chuva - Mendoza





Foto: Giuliana Velasco

Giuliana Velasco - velasco@ipt.br



11 3767-4419

