

Por que as árvores caem?

Marcelo Fischer Gramani

Palestra apresentada no OFICINA PREPARATÓRIA PARA OPERAÇÃO ESTIAGEM, 2019 nas cidades de Assis, Franco da Rocha, Lins, Paulínea, Piracicaba, São José do Rio Preto, Taubaté, 2019

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.



Marcelo Fischer Gramani, Geólogo

Por que as árvores caem?

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



Nas cidades a situação é diferente...as árvores não podem cair!

Na Avenida Brasil, árvore caiu em cima de carro. Invasão foi acidentada com vida (Foto: Leandro Coimbra/UFPA)

TODO ANO É A MESMA COISA.....



Governo do Estado de São Paulo
Subsecretaria Estadual de Proteção e Defesa Civil
Casa Militar

22 de janeiro de 2019 | NOTÍCIA

Vendaval causa alagamentos e quedas de árvores em São Paulo



Carros com pessoas dentro são atingidos por quedas de árvores e fiação elétrica durante temporal em Petrópolis, no RJ

Veículo quebrou e ficou de encosto de fora por estar no limite da pista.





31/01/2019

maiores reclamações dos paulistanos



Sabemos o tempo adequado para cada espécie ficar em uma calçada?

Sabemos qual a velocidade que uma deterioração progride em uma árvore?

Já existe metodologia consolidada para avaliação de raiz não aparente?

E para avaliar risco de queda de galhos?

...

É conhecido o estado da arborização nas cidades?

Sabemos como estão as 650 mil árvores da cidade (SP)?



ipt

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ipt

RAIZ

Falta de espaço para desenvolvimento do sistema radicular – “gigante com pé pequeno”

Solo compactado/entulhos/colo soterrado

Raiz dobrada/enovelada

Poda de raiz

Associados ou não com ventos fortes

QUEDA – normalmente árvore sadia

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ipt



FALTA DE ESPAÇO





COLO E TRONCO

Injúrias e cavidades

Poda de galhos

Deterioração natural

Organismos que atacam o lenho: fungos apodrecedores e cupins – na maioria das vezes atacam a árvore após poda mal realizada

Associados ou não com ventos fortes

Associados ou não com inclinação excessiva

QUEDA – árvore normalmente deteriorada, naturalmente ou por causas forçadas



COLO SOTERRADO





PODAS INADEQUADAS e CAVIDADES



PODAS INADEQUADAS e CAVIDADES



FUNGO COMO INDICADOR





COPA

Copa desequilibrada por poda

Árvore perde seu centro de gravidade!

Associados ou não com ventos fortes

QUEDA – árvore normalmente sadia





Com exceção de eventos atípicos,
na maioria dos casos, quedas
podem ser **evitadas!**

FALTA DE RESPEITO!



Inspeção

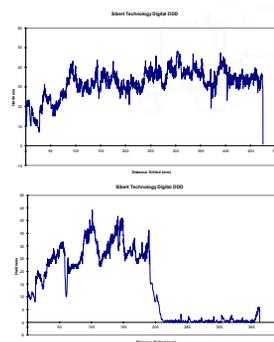
✓ Análise externa

- 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).



Tomografia de ondas sonoras

Detector de raízes

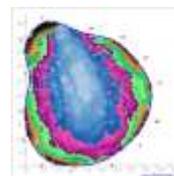


SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ipt

Inspeção

✓ Análise interna



Sensores instalados ao redor da árvore. Imagem tomográfica da seção transversal; a 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.

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

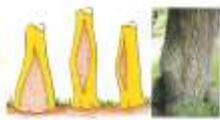
ipt

ANÁLISE DE RISCO

- utiliza dados da análise externa e interna;
- conceitos de biomecânica e crescimento adaptado e
- simulações de risco de queda da árvore por modelo de cálculo estrutural
 - modelo exclusivo e desenvolvido pelo IPT



Reconhecimento dos tipos de fraturas



Crescimento adaptado (auto otimização)

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ipt

Inspeção

✓ Análise de risco



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ipt

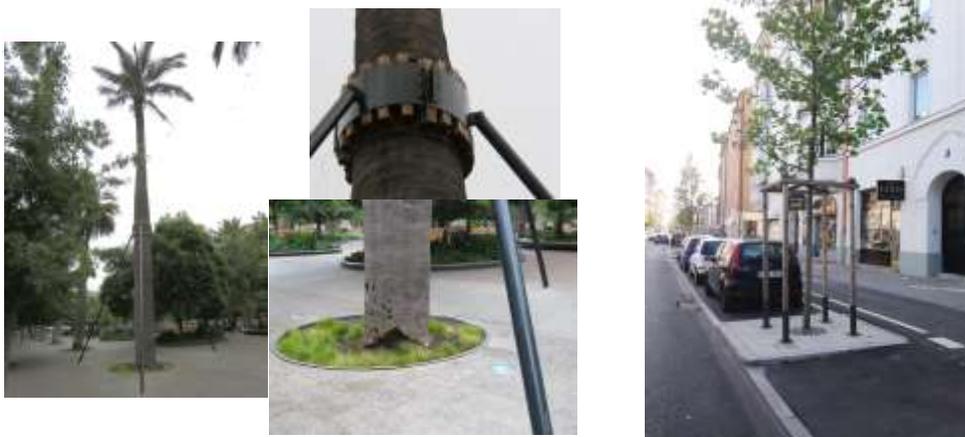
arbio 2

- 1. Invenário**
 Permite o cadastramento de todas as árvores, além de avaliar a qualidade da cidade de acordo com o grau de conservação de 10 diferentes atributos de saúde.
- 2. Planejamento**
 Auxilia no planejamento de novas plantações para o presente e futuro, por meio das espécies catalogadas.
- 3. Registro de queda de árvores**
 Ajuda no gerenciamento das causas de queda, permitindo a análise de ocorrências e a emissão de relatórios.
- 4. Mapas**
 Permite visualizar o mapa de todas as árvores cadastradas, com filtros de busca e localização por endereço, gênero, etc.



benefícios

- Atendimento ao Plano Diretor e ao Programa Município Verde Azul
- Prevenção de queda das árvores
- Definição de local e árvore adequada para plantio
- Dados exportados facilmente em planilhas excel
- Análise do desempenho de árvores na cidade
- Dashboards que auxiliam na visualização dos dados em tempo real



Em desenvolvimento - PPDC

Plano preventivo de defesa civil para

Prevenção de queda de árvores



Giuliana Velasco
11 3767-4419
velasco@ipt.br
www.ipt.br

Marcelo GRAMANI
11 3767-4642
mgramani@ipt.br
www.ipt.br