



ESALQ



Avaliação de riscos em
árvores urbanas, patógenos
e Cia.

Demóstenes Ferreira da Silva Filho
Universidade de São Paulo
ESALQ

Silvicultura Urbana

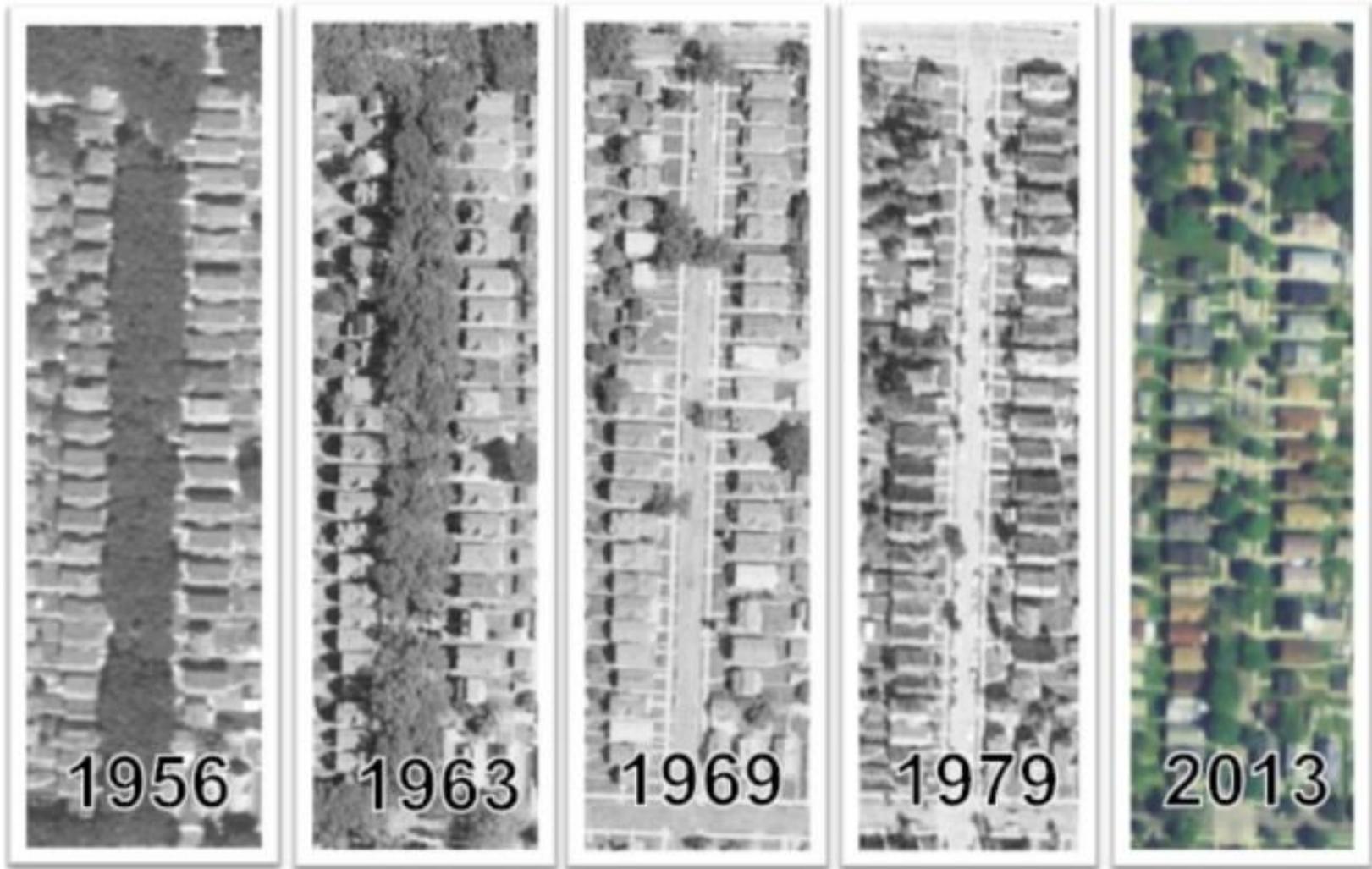
As árvores de ruas, praças, parques, áreas de conservação urbanas e demais áreas livres de edificação, fazem parte de um ramo da Engenharia Florestal que se chama Silvicultura Urbana.

“Jorgensen first used the term urban forestry in Canada in 1965 in response to interest from graduate students at the Faculty of Forestry, University of Toronto. He provided the following definition in 1970 (Jorgensen, 1986, p. 173):”



Ophiostoma ulmi

Ducth Elm Disease - DED



(Family: [Curculionidae](#), Subfamily: Scolytinae):
The native elm bark beetle, [Hylurgopinus rufipes](#).
The European elm bark beetle, [Scolytus multistriatus](#).
The banded elm bark beetle, [Scolytus schevyrewi](#).

Roman *et al* (2018)

Silvicultura Urbana



O objetivo da Silvicultura Urbana é o cultivo e o manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana Erik Jorgensen – 1970 - 1986

“Jorgensen first used the term urban forestry in Canada in 1965 in response to interest from graduate students at the Faculty of Forestry, University of Toronto. He provided the following definition in 1970 (Jorgensen, 1986, p. 173):”

Konijnendijk *et al* (2006), p.95



Serviços ambientais?



- <http://outracidade.uol.com.br/arvores-so-atrapalham-as-cidades-se-nao-receberem-o-tratamento-certo/>

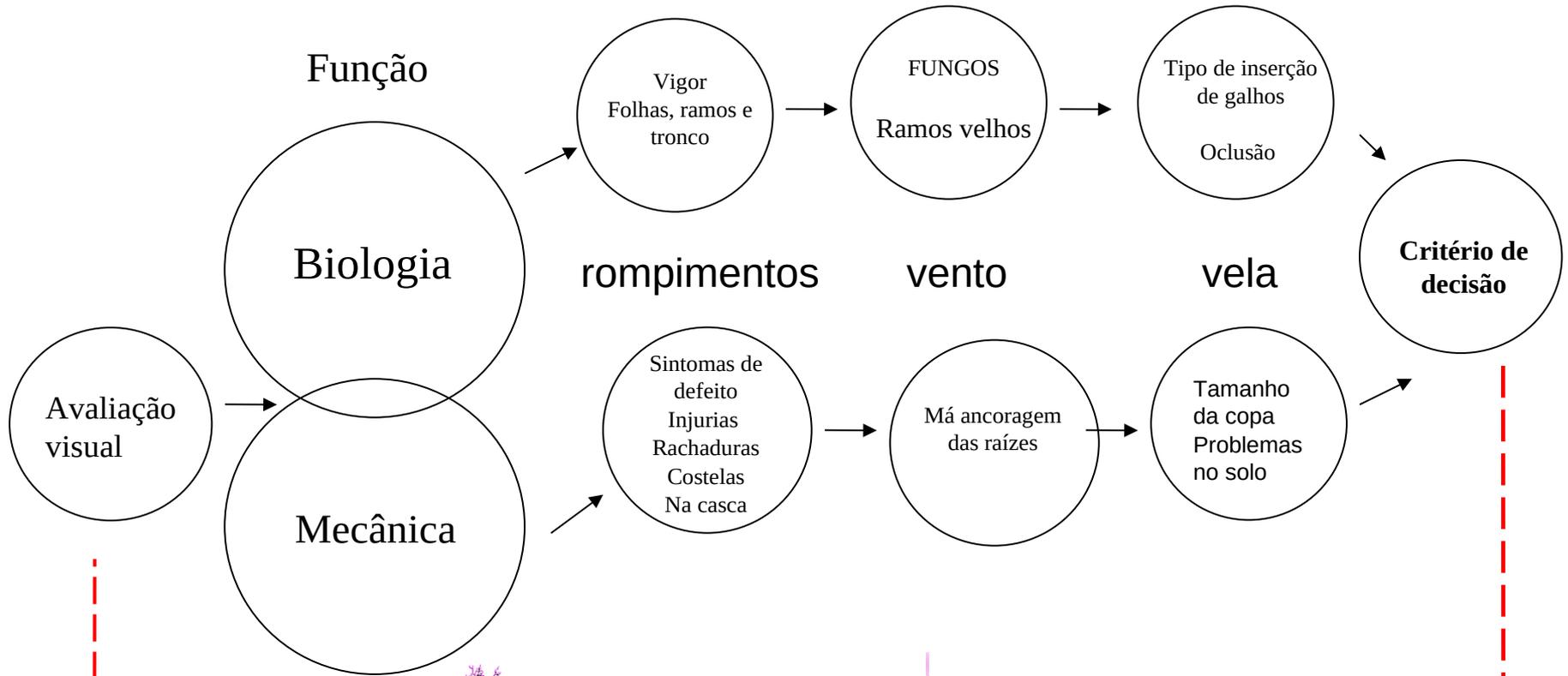


<https://www.google.com/url?sa=i&rt=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjo5N30yNTbAhXCFpAKHWzLC9QQjxx6BAgBEAI&url=http%3A%2F%2Fg1.globo.com%2Fsp%2Fvare-do-paraiba-regiao%2Fnoticia%2F2015%2F12%2Favore-cai-e-atinge-carro-durante-chuva-em-guaratingueta-sp.html&psig=AOvVaw3mE0Nw0q8eX0yimdGtis9O&ust=1529114313935691>



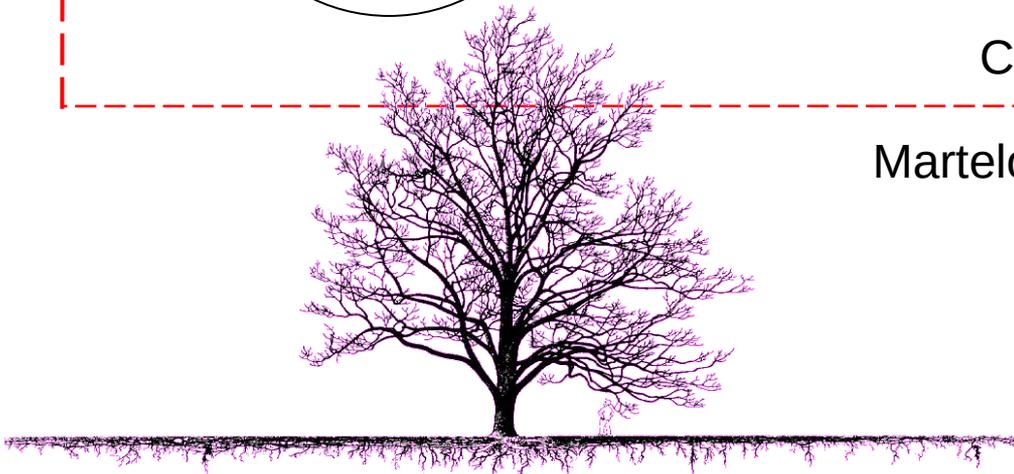
- O que é linguagem corporal das árvores
- Passos para se analisar uma árvore
- Negligência na construção de calçadas, postes e casas em detrimento das árvores
- Falta de conhecimento sobre o assunto
- Falha na aplicação da legislação vigente
- Ação por outros fatores

Avaliação de árvores



Caso ainda existam dúvidas

Martelos, tomógrafos ou resistógrafos





Coptotermes gestroi





**ASPECTOS SOBRE A BIOLOGIA DE *Euchroma gigantea* (L., 1758)
(COLEOPTERA - BUPRESTIDAE) EM *Paqira aquatica* AUBLET
(BOMBACACEAE)¹**

Antonio Henrique Garcia²

ABSTRACT

Aspects of *Euchroma gigantea* (L., 1758) (Coleoptera-buprestidae) on *Paqira aquatica* aublet (Bombacaceae)

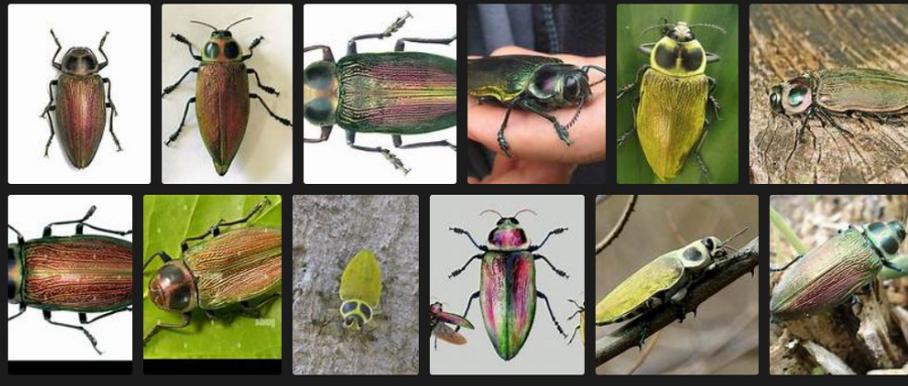
The biology of *E. gigantea* on *P. aquatica* was studied without T°C, UR and fotoperiod. Females performed the laying of eggs from December through March. Each female lay egg masses in the plant peel crevices, averaging 4 egg masses/plant with up to 10 eggs/mass. The observed incubation period averaged 19 days. The average laying of eggs per female was 6.2, averaging 40 eggs/laying and 248 eggs/female, with 72% feasibility. The larvae initially build a gallery in the subcortical region and then toward the root system where the cycle is completed. The average larval period was 240 days, the larvae measuring 8-12 cm long at the last instar. The pre-pupal feasibility was 63% and the average period 13 days. The average pupal period was 30 days and feasibility 69%. The average biological cycle was 302 days. After the emergence the adult builds a vertical oval shaped gallery in the direction of soil surface. Since *E. gigantea* larvae destroy the *P. aquatica* root system, the winds easily throw down the trees due to lack of any support.

KEY WORDS; *Euchroma gigantea*, *Paqira aquatica*, biology, ornamental trees.

RESUMO

Estudou-se a biologia de *E. gigantea* em *P. aquatica* sem controle de T°C, UR e fotoperiodo. As fêmeas realizam a postura entre os meses de dezembro a março. Cada fêmea coloca massas de ovos de até 10 ovos/massa, num média de 4 massas de ovos/planta por entre as rachaduras da casca na região do colo. O período médio de incubação observado foi de 19 dias. A média de posturas por fêmeas foi de 6,2, a média

Imagens de *euchroma gigantea*



1 - Entregue para publicação em junho de 1998.

2 - Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. C. P. 131. CEP. 74.001-970. Goiânia - GO. E-mail : ahgarcia@cultura.com.br.



Ameaças, Vulnerabilidades e Análise de Risco

Políticas de Auditoria e Segurança

Qualidades da Informação

Integridade

Continuidade

Confidencialidade

Avaliação dos Riscos

O que é um risco?

É um contexto que inclui as ameaças, vulnerabilidades e o valor a proteger

O que é a análise de risco?

É o processo de avaliar em que medida é que um certo contexto é ou não aceitável para uma organização

Técnicas de Análise de Risco

Prever cenários de:

Ameaças

Vulnerabilidades

Para cada cenário:

Prever os prejuízos / Recursos a envolver para evitar a concretização dos cenários

Fazer uma análise de custo/benefício

Técnicas de Análise de Risco

Análise subjectiva

Documentos escritos com vários cenários como base para sessão de “brainstorming”

Análise Quantitativa

Para cada ameaça quantificar a sua incidência

Estimar o valor dos prejuízos que pode causar

Estimar o custo de combater a ameaça

Pesar as várias ameaças para obter um valor final (que algoritmo?)

Probabilidades

Probabilidade	Alta	Média	Alta	Alta
	Média	Baixa	Média	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Média
		Insignificante	Moderado	Catastrófico
		Impacto		

Figura 1 - Exemplo de Matriz de Riscos

Área foliar – Espaços de luz - Vento



Raízes de ancoragem



Você tiraria essa árvore?







Relação Probabilidade e Impacto na Matriz de Riscos

É importante destacar que tanto para o impacto quanto para a probabilidade é possível **definir a quantidade de níveis que desejar**. Como explicado acima e pode ser visto na Figura 2, a matriz apresentada é composta por 5 níveis verticais (probabilidade) e 5 horizontais (impacto).

Probabilidade	90%	Média	Média	Alta	Alta	Alta
	70%	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
	50%	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta
	30%	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
	10%	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
Impacto						

Probabilidade

A probabilidade (eixo vertical) consiste na medição de o quão provável é a ocorrência do risco. Em outras palavras, na probabilidade deve-se analisar o quão fácil ou difícil é que determinado risco aconteça, por exemplo, medir *o quão provável é que chova hoje?* A probabilidade deve ser medida em níveis, por exemplo: **muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto**. Essas probabilidades também podem ser convertidas em números (porcentagens) para facilitar o entendimento, sendo:

- muito baixo = 1 a 10%;
- baixo = 11% a 30%;
- moderado = 31% a 50%;
- alto = 51% a 70%;
- muito alto = 71% a 90%.

Impacto

O impacto (eixo horizontal) se refere às consequências do risco caso ele vier a ocorrer, ou seja, quais serão os prejuízos ou danos causados caso o risco incida de fato. O impacto pode ser negativo por exemplo, prejuízo financeiro, perda de clientes, dano à equipamento, etc; ou ainda, positivo, como novas oportunidades de negócio, utilização de uma nova tecnologia, redução de taxas ou impostos, etc. O impacto também é medido em níveis, por exemplo: **muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto**.

Oportunidades

		Ameaças					Oportunidades				
Probabilidade	90%	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média
	70%	Baixa	Média	Média	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
	50%	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta
	30%	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
	10%	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	Muito Alto	Alto	Moderado	Baixo	Muito Baixo
		Impacto									

<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>

Como o risco é definido

Client _____ Date _____ Time _____
 Address/Tree location _____ Tree no. _____ Sheet _____ of _____
 Tree species _____ dbh _____ Height _____ Crown spread dia. _____
 Assessor(s) _____ Time frame _____ Tools used _____

Target Assessment						
Target number	Target description	Target zone			Occupancy rate 1 - rare 2 - occasional 3 - frequent 4 - constant	Practical to move target? Restriction practical?
		Target within drip line	Target within 1 x Ht.	Target within 1.5 x Ht.		
1						
2						
3						
4						

Site Factors
 History of failures Topography Flat Slope _____ % Aspect _____
 Site changes None Grade change Site clearing Changed soil hydrology Root cuts Describe _____
 Soil conditions Limited volume Saturated Shallow Compacted Pavement over roots _____ % Describe _____
 Prevailing wind direction _____ Common weather Strong winds Ice Snow Heavy rain Describe _____

Tree Health and Species Profile
 Vigor Low Normal High Foliage None (seasonal) None (dead) _____ % Normal _____ % Chlorotic _____ % Necrotic _____
 Pests _____ Abiotic _____
 Species profile failure pattern Branches Trunks Roots Describe _____

Load Factors
 Wind exposure Protected Partial Full Wind funneling _____ Relative crown size Small Medium Large
 Crown density Sparse Normal Dense Interior branches Few Normal Dense Vines/Mistletoe/Moss
 Recent or planned change in load factors _____

Tree Defects and Conditions Affecting the Likelihood of Failure

— Crown and Branches —
 Unbalanced crown LCR _____ % Cracks Lightning damage
 Dead _____ % overall Max. dia. _____ Codominant Included bark
 Broken/Hangers Number _____ Max. dia. _____ Weak attachments Cavity/Nest hole _____ % circ.
 Over-extended branches Previous branch failures
 Pruning history Dead/Missing bark Cankers/Galls/Burls Sapwood damage/decay
 Crown cleaned Thinned Raised Conks Heartwood decay
 Reduced Topped Lion-tailed Flush cuts Other _____ Response growth _____
 Main concern(s) _____
 Load on defect N/A Minor Moderate Significant _____
 Likelihood of failure Improbable Possible Probable Imminent _____

— Trunk —
 Dead/Missing bark Abnormal bark texture/color
 Codominant stems Included bark Cracks
 Sapwood damage/decay Cankers/Galls/Burls Sap ooze
 Lightning damage Heartwood decay Conks/Mushrooms
 Cavity/Nest hole _____ % circ. Depth _____
 Lean _____ Corrected? _____
 Poor trunk taper
 Response growth _____
 Main concern(s) _____
 Load on defect N/A Minor Moderate Significant
 Likelihood of failure Improbable Possible Probable Imminent

— Roots and Root Collar —
 Collar buried/Not visible Depth _____ Stem girdling
 Dead Decay Conks/Mushrooms
 Ooze Cavity _____ % circ.
 Cracks Cut/Damaged roots Distance from trunk _____
 Root plate lifting Soil weakness
 Response growth _____
 Main concern(s) _____
 Load on defect N/A Minor Moderate Significant
 Likelihood of failure Improbable Possible Probable Imminent

Risk Categorization																			
Condition number	Tree part	Conditions of concern	Part size	Fall distance	Target number	Target protection	Likelihood						Consequences			Risk rating of part (from Matrix 2)			
							Failure			Impact			Failure & Impact (from Matrix 1)						
							Improbable	Possible	Probable	Imminent	Very low	Low	Medium	High	Unlikely		Somewhat likely	Likely	Very likely
1																			
2																			
3																			
4																			

Matrix 1. Likelihood matrix.

Likelihood of Failure	Likelihood of Impacting Target			
	Very low	Low	Medium	High
Imminent	Unlikely	Somewhat likely	Likely	Very likely
Probable	Unlikely	Unlikely	Somewhat likely	Likely
Possible	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Somewhat likely
Improbable	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Unlikely

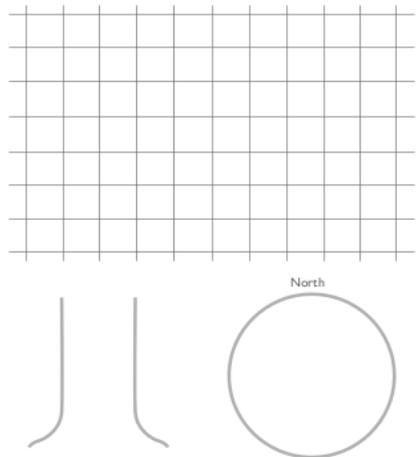
Matrix 2. Risk rating matrix.

Likelihood of Failure & Impact	Consequences of Failure			
	Negligible	Minor	Significant	Severe
Very likely	Low	Moderate	High	Extreme
Likely	Low	Moderate	High	High
Somewhat likely	Low	Low	Moderate	Moderate
Unlikely	Low	Low	Low	Low

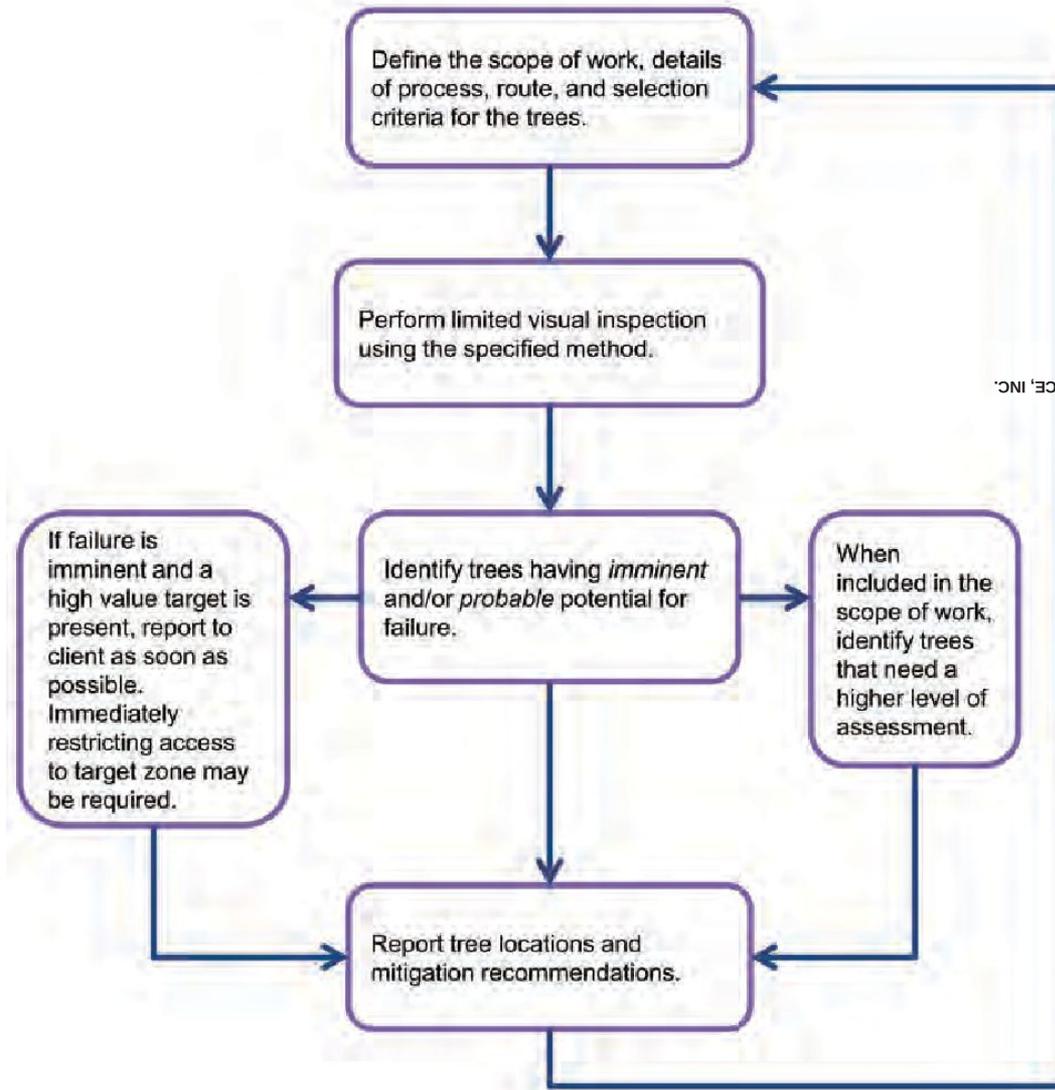
Notes, explanations, descriptions _____

Mitigation options _____ Residual risk _____
 _____ Residual risk _____
 _____ Residual risk _____
 _____ Residual risk _____

Overall tree risk rating Low Moderate High Extreme Work priority 1 2 3 4
 Overall residual risk Low Moderate High Extreme Recommended inspection interval _____
 Data Final Preliminary Advanced assessment needed No Yes-Type/Reason _____
 Inspection limitations None Visibility Access Vines Root collar buried Describe _____



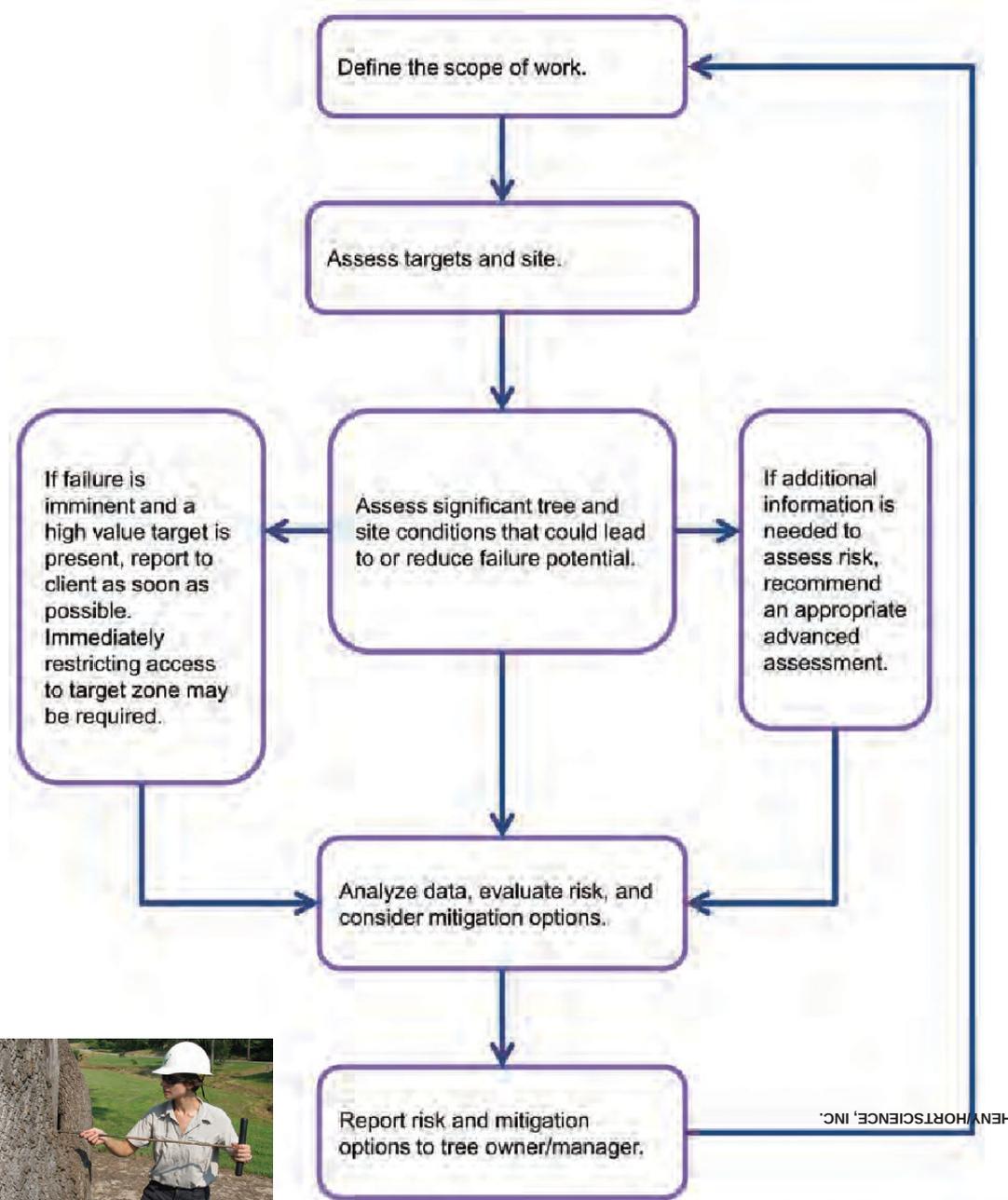
Nível 2



NELDA MATHENY/HORTSCIENCE, INC.



Nível 3



Importância

- Prevenir acidentes
- Proteger pessoas
- Planejar intervenções



Modelo de previsão de queda

- DAP
- Inclinação em relação ao solo
- Altura da árvore
- Altura da 1ª Ramificação
- Diâmetro do Colo
- Presença de injurias secas e ocos na base da árvore
- Características do local
 - Vento
- ° Cálculo relativo ao centro de gravidade da árvore

Banco de dados relacional

CADGEO - [Risco de cair 2 : Consulta seleção]

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Registros Ferramentas Janela Ajuda Digite uma pergunta

	Código	Ni	Localização área	GPS	GPS	Nome	Gênero	Altura Geral	Altura da 1a	Ramificacao V	Vc	Diâmetro copa	Ve	PAP	PAP2	PAP3	PA
	9523		frente da pça da Paz	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	19,3	0,85	<input checked="" type="checkbox"/>	2	18	1,50	2,97	0,00	0,00	2
	6996	P	pista de cooper	-50	-20	Eucalipto2	Eucalyptus saligna	10,5	9	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	1,25	1	0,00	0,00	0
	6800		portão 4	-50	-20	Alfeneiro	Ligustrum lucidum	12,5	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	10	2,00	1,05	1,43	1,06	0
	6140		pça de jogos	-50	-20	Alfeneiro	Ligustrum lucidum	9,5	0,4	<input checked="" type="checkbox"/>	3	8	2,00	1,31	0,78	0,60	0
	6998	P	pista de cooper	-50	-20	Eucalipto5	Eucalyptus camaldulensis	18	15	<input checked="" type="checkbox"/>	2	6	1,50	1,6	0,00	0,00	0
	4916		portão 8	-50	-20	Jaboticabeira	Plinia trunciflora	4,2	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	5,5	2,75	0,49	0,33	0,20	0
	1431		portão 8	-50	-20	Alfeneiro	Ligustrum lucidum	12,5	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2	9,5	2,00	1,69	0,00	0,00	0
	11731		casa da leitura	-50	-20	Aglaia	Aglaia odorata	5,8	0,3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3,4	2,25	0,29	0,65	0,31	0
	10377		pista de cooper	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	28	0	<input type="checkbox"/>	3	20	1,50	2	0,00	0,00	0
	11466		casa da leitura	-50	-20	Ipê roxo	Tabebuia heptaphylla	13,5	2,5	<input checked="" type="checkbox"/>	2	7	2,50	1,51	0,00	0,00	0
	9493		GCM	-50	-20	Santa-bárbara	Melia azedarach	8,2	2,5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5	1,50	0,44	0,00	0,00	0
	2225		pça de jogos	-50	-20	Jaqueira	Artocarpus heterophyllus	8,2	2,8	<input type="checkbox"/>	2	10	2,00	1,23	0,00	0,00	0
	7000		pista de cooper	-50	-20	Eucalipto7	Eucalyptus tereticornis	31,5	5,9	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2,5	1,25	1,35	0,00	0,00	0
	4455		portão 8	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	9	2,3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	1,50	0,66	0,00	0,00	0
	8240		portão 9A	-50	-20	Eucalipto2	Eucalyptus saligna	23	3,7	<input checked="" type="checkbox"/>	2	10	1,25	1,86	0,00	0,00	0
	10287		Pça da Paz	-50	-20	Jaqueira	Artocarpus heterophyllus	10,8	2,1	<input type="checkbox"/>	2	10	2,00	1,27	0,00	0,00	0
	6270		córrego do sapateiro	-50	-20	Morta	Morta	0	0	<input type="checkbox"/>	0	0	1,00	0	0,00	0,00	0
	1309		portão 9A	-50	-20	Jaqueira	Artocarpus heterophyllus	12	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2	7	2,00	0,95	0,00	0,00	0
	6635		SABESP, jd japonês,	-50	-20	Canela	Ocotea puberula	7	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	6	2,75	0,66	0,25	0,00	0
	10941		portão 8	-50	-20	Eucalipto15	Eucalyptus grandis	20	12	<input checked="" type="checkbox"/>	2	6	1,25	2,35	0,00	0,00	0
	6292		córrego do sapateiro	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	8,8	1,4	<input type="checkbox"/>	1	1,5	1,50	1,05	0,00	0,00	0
	484		pista de cooper	-50	-20	Alfeneiro	Ligustrum lucidum	11	1,8	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6	2,00	1,15	0,00	0,00	0
	220		pista de cooper	-50	-20	Alfeneiro	Ligustrum lucidum	7	1,6	<input type="checkbox"/>	2	4,5	2,00	0,69	0,51	0,00	0
	6982		Bienal e Oca	-50	-20	Podocarpus	Podocarpus lambertii	5,5	0,5	<input checked="" type="checkbox"/>	3	6	2,25	0,64	0,73	0,00	0
	2091		viveiro	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	18	6,9	<input type="checkbox"/>	2	8	1,50	1,66	0,00	0,00	0
	10641		portão 8	-50	-20	Uva japonesa	Hovenia dulcis	11	2,3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6	2,25	0,97	0,00	0,00	0
	11265		portão 8	-50	-20	Eucalipto2	Eucalyptus saligna	7	2,5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5,5	1,25	0,49	0,00	0,00	0
	1029		portão 9A	-50	-20	Eucalipto2	Eucalyptus saligna	18	0,2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6,8	1,25	1,54	0,00	0,00	0
	3799		portão 6	-50	-20	Pau jacaré	Piptadenia gonoacantha	15	12,8	<input type="checkbox"/>	1	7,5	2,75	1,1	0,00	0,00	0
	12696		Pça da Paz e córrego	-50	-20	Eucalipto	Eucalyptus sp	13,2	2,2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	9,5	1,50	3,13	0,00	0,00	0

Registro: 1 de 15055

Modo folha de dados

Consulta estruturada no modelo relacional

- Índice de Risco de queda:
$$\left(\left(\left([\text{Diâmetro copa}] * [\text{Diâmetro copa}] * (3,1416/4) \right) * 0,5 \right) * ([\text{Altura Geral}] - [\text{Altura da 1a ramificação}]) * \left(\left([\text{DAP}] / [\text{DCOLO}] \right) * [\text{Ângulo de inclinação}] * 1 \right) + \left(\left([\text{Colo Diagnóstico1}] + [\text{Colo Diagnóstico2}] + [\text{Colo Diagnóstico3}] \right) * 800 \right) + \left([\text{Ramificacao V}] * (-800) \right) + \left([\text{Corpo de frutificação}] * (-800) \right) \right)$$

CADGEO - [Risco de cair 2: Consulta seleção]

Arquivo Editar Exibir Inserir Consulta Ferramentas Janela Ajuda Digite uma pergunta

Tabela mestre

- Código
- Dia
- Responsável
- Localização área
- Número
- Sem placa
- n anore
- GPS N
- GPS S
- Observacao
- Nome
- Gênero espécie
- Largura calçada
- Altura Geral
- Altura da 1a ramificação
- Ramificacao U

Biblioteca de espécies Consulta

- Código
- Nome
- Gênero espécie
- Disponibilidade
- Paisagismo
- Adaptabilidade
- Desenvolvimento
- Valor da espécie

Campo: Índice de Risco de queda: $\left(\left(\left([\text{Diâmetro copa}] * [\text{Diâmetro copa}] * (3,1416/4) \right) * 0,5 \right) * ([\text{Altura Geral}] - [\text{Altura da 1a ramificação}]) * \left(\left([\text{DAP}] / [\text{DCOLO}] \right) * [\text{Ângulo de inclinação}] * 1 \right) + \left(\left([\text{Colo Diagnóstico1}] + [\text{Colo Diagnóstico2}] + [\text{Colo Diagnóstico3}] \right) * 800 \right) + \left([\text{Ramificacao V}] * (-800) \right) + \left([\text{Corpo de frutificação}] * (-800) \right) \right)$

Tabela: Expressão

Classificação:

Mostrar:

Critérios:

ou:

Pronto NUM

Modelo Ideal para Silvicultura Urbana

Abrindo espaço para a floresta urbana

Construindo a Floresta Urbana

Por que Florestas Urbanas?

educação

proprietário

Modelo regulador

Preservação
Árvores maduras

Seleção de espécies

gestão

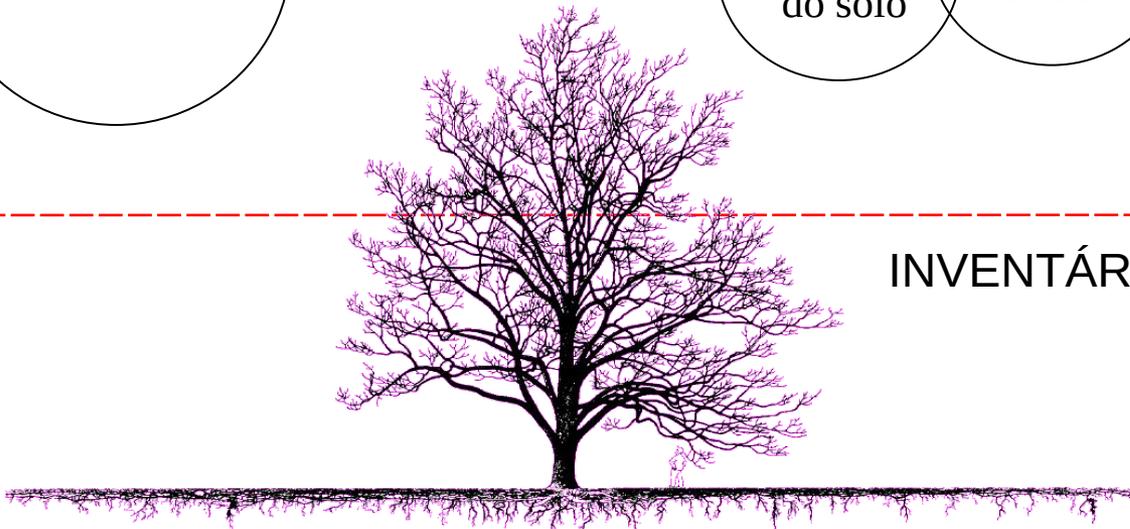
Espaço para as árvores

Melhoria do solo

Seleção do local

Avaliando o sucesso

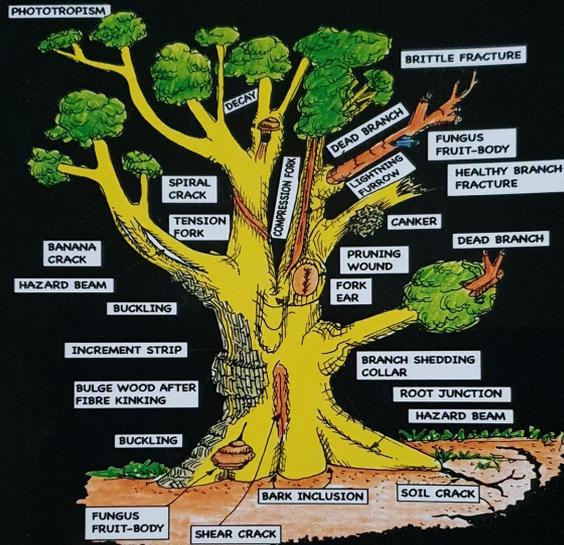
INVENTÁRIO, SR & SIG



C. Mattheck

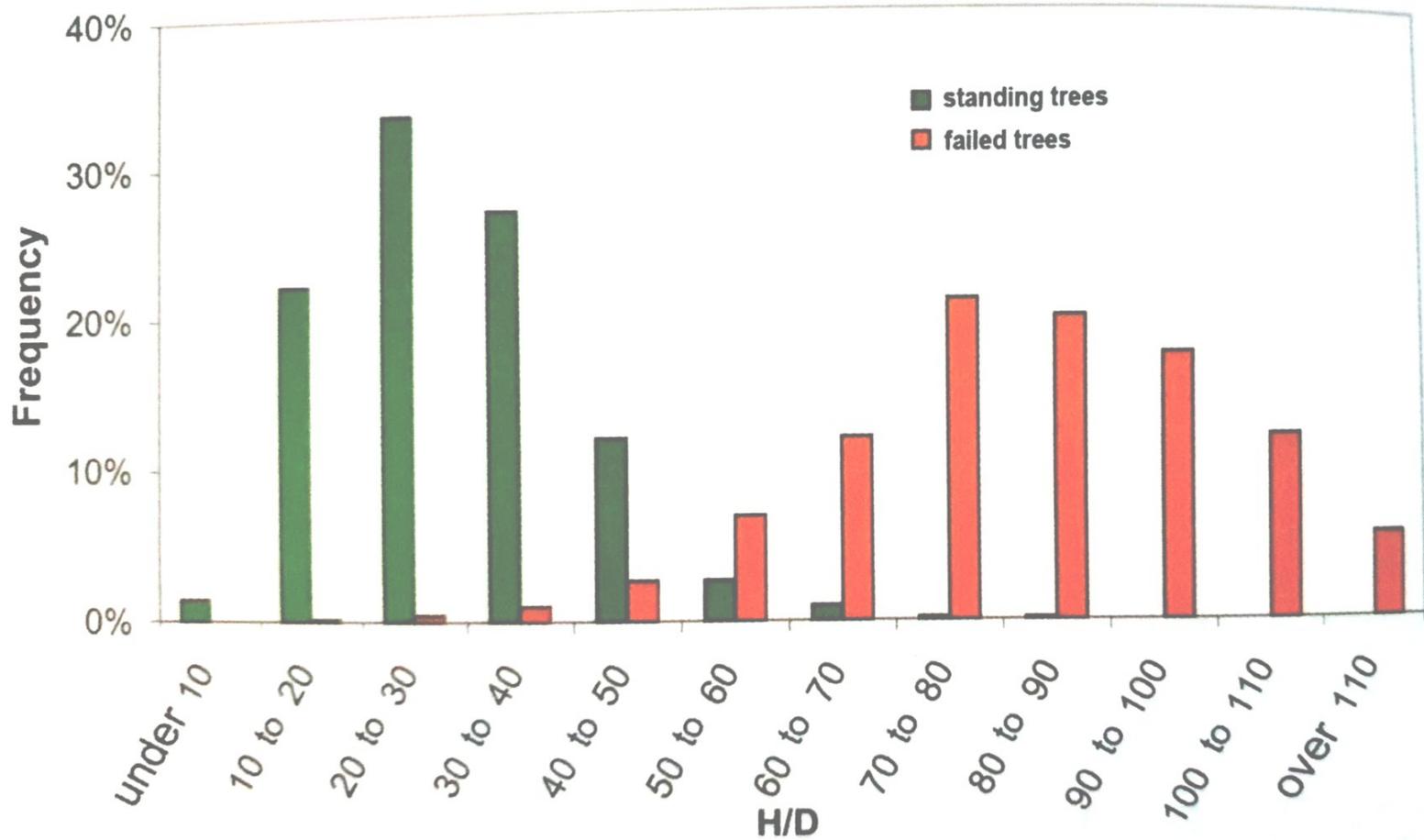
Updated

Field Guide

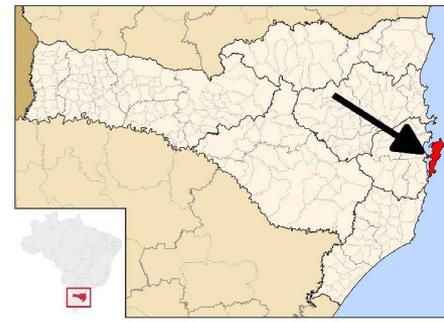
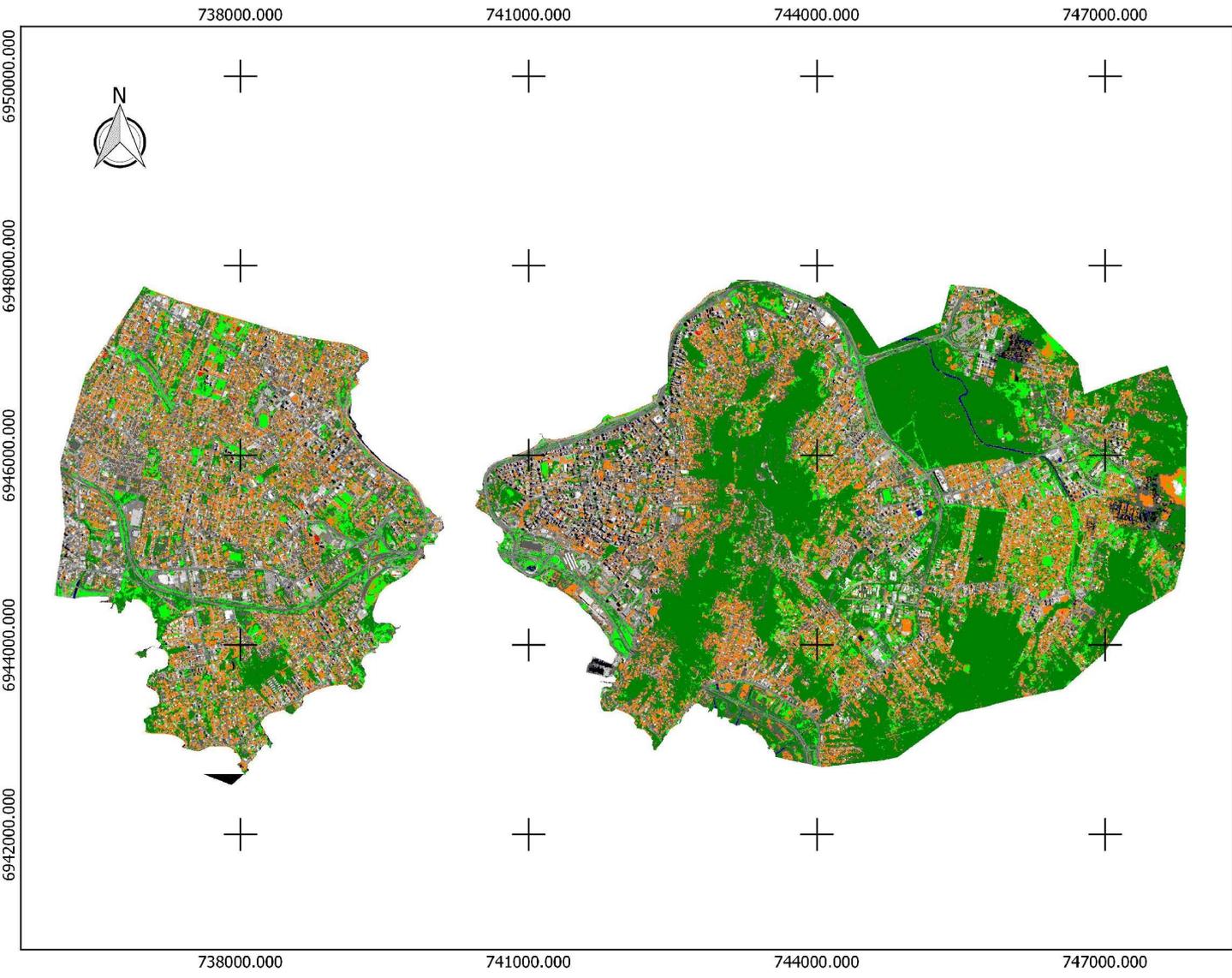


for Visual Tree Assessment

Tree Assessment Guide



Claus Matheck (2007)



Centro da cidade de Florianópolis -
 Ilha de Santa Catarina, SC
 Datum WGS 1984 - Sistema de
 coordenadas UTM

Legenda

- Cobertura do solo
- Cobertura Arbórea = 30,93%
 - Relvado = 7,78%
 - Solo exposto = 0,23%
 - Asfalto = 9,77%
 - Sombra = 1,32%
 - Rio ou Lago = 0,54%
 - Telhado Claro = 1,56%
 - Telhado escuro = 15,20%
 - Telhado cinza = 4,22%
 - Telhado cinza claro = 0,89%
 - Telhado cerâmico = 17,24%
 - Piso cinza = 10,32%



740700.000

741600.000

742500.000



6946100.000

6945400.000

6944700.000

6944000.000

Cobertura do entorno das vias públicas do centro urbano da Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, SC. Novembro de 2015
Datum WGS 1984 - Sistema de coordenadas UTM - fuso 22S

Legenda

Cobertura das vias públicas

-  Fundo
-  Cobertura arbórea = 7,75%
-  Relvado = 3,32%
-  Solo exposto = 0,07%
-  Asfalto = 38,97%
-  Sombra = 6,18%
-  Rio Lago = 1,93%
-  Telha clara = 0,69%
-  Telha escura = 15,99%
-  Telha cinza = 2,28%
-  Telha cinza clara = 0,77%
-  Telha cerâmica = 8,16%
-  Piso cinza = 13,88%



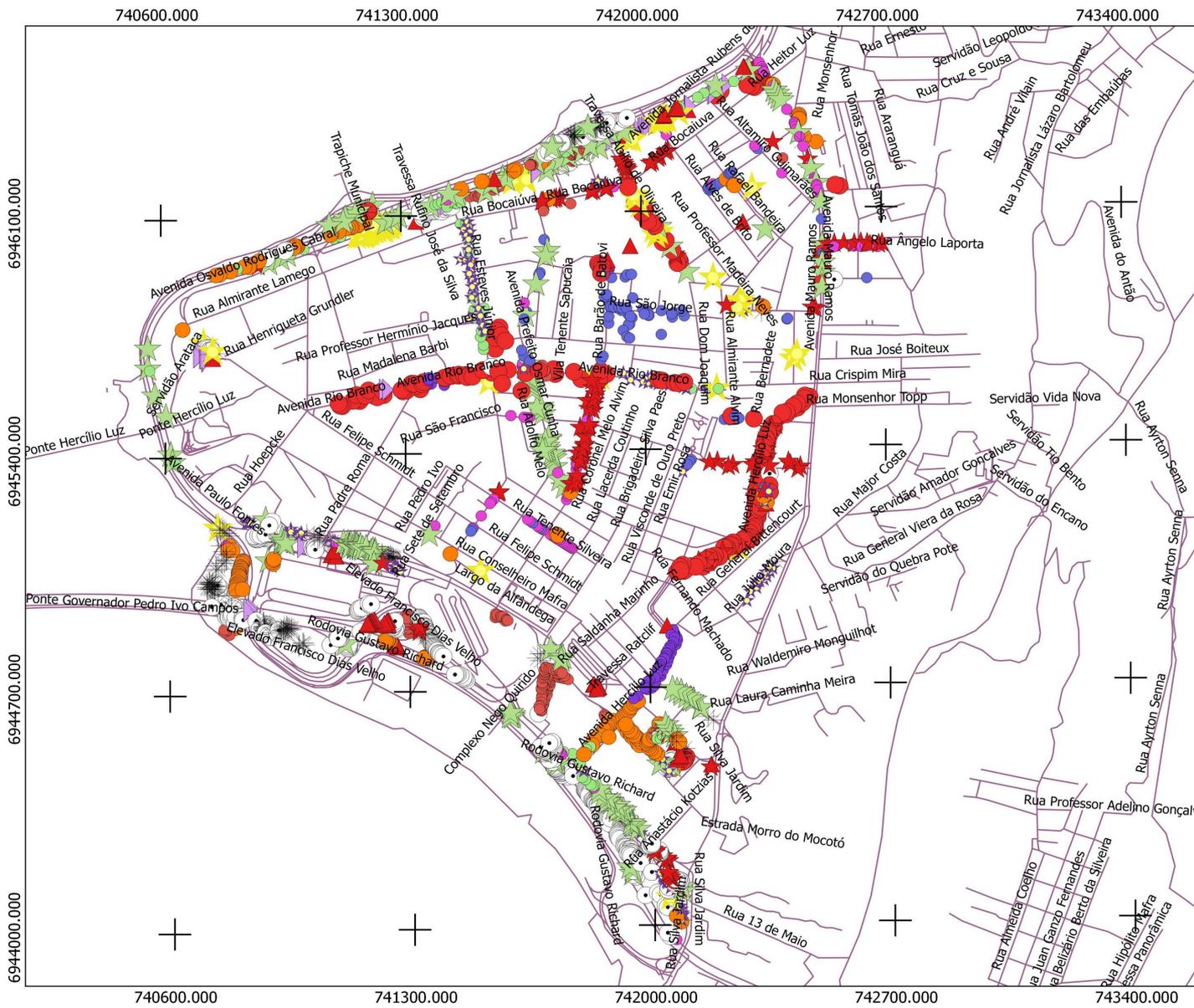
250 0 250 500 750 1000 m



740700.000

741600.000

742500.000

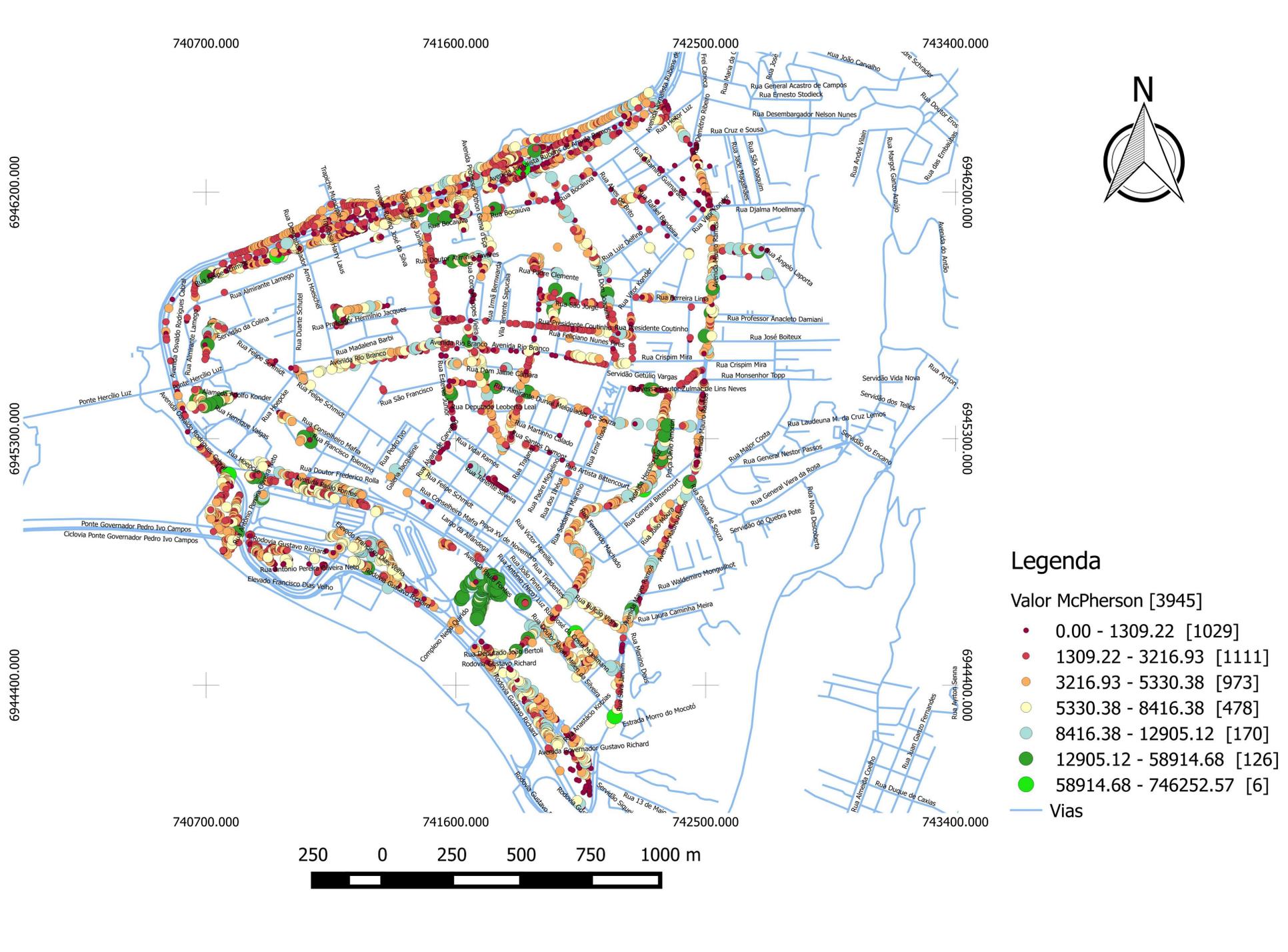


Centro da cidade de Florianópolis - Ilha de Santa Catarina, SC
 Datum WGS 1984 - Sistema de coordenadas UTM

Diversidade $H' = 3,51$

Espécies mais frequentes [2965]

- *Syagrus romanzoffiana* [431]
- *Ligustrum lucidum* [238]
- * *Schinus terebinthifolius* [196]
- ★ *Tipuana tipu* [176]
- *Roystonea oleracea* [161]
- *Terminalia cattapa* [155]
- ★ *Bauhinia variegata* [139]
- ☆ *Handroanthus albus* [111]
- *Tabebuia sp* [105]
- *Lagerstroemia indica* [82]
- ★ *Ficus benjamina* [70]
- *Handroanthus avellanadae* [70]
- *Licania tomentosa* [66]
- ▲ *Dypsis lutescens* [65]
- ◆ *Phoenix sp* [63]
- Vias





Legenda

Risco de Queda Normalizado [4663]

- 0 - 20 [4460]
- 20 - 40 [136]
- 40 - 60 [13]
- 60 - 80 [44]
- 80 - 100 [4]

Valor monetário Normalizado [4663]

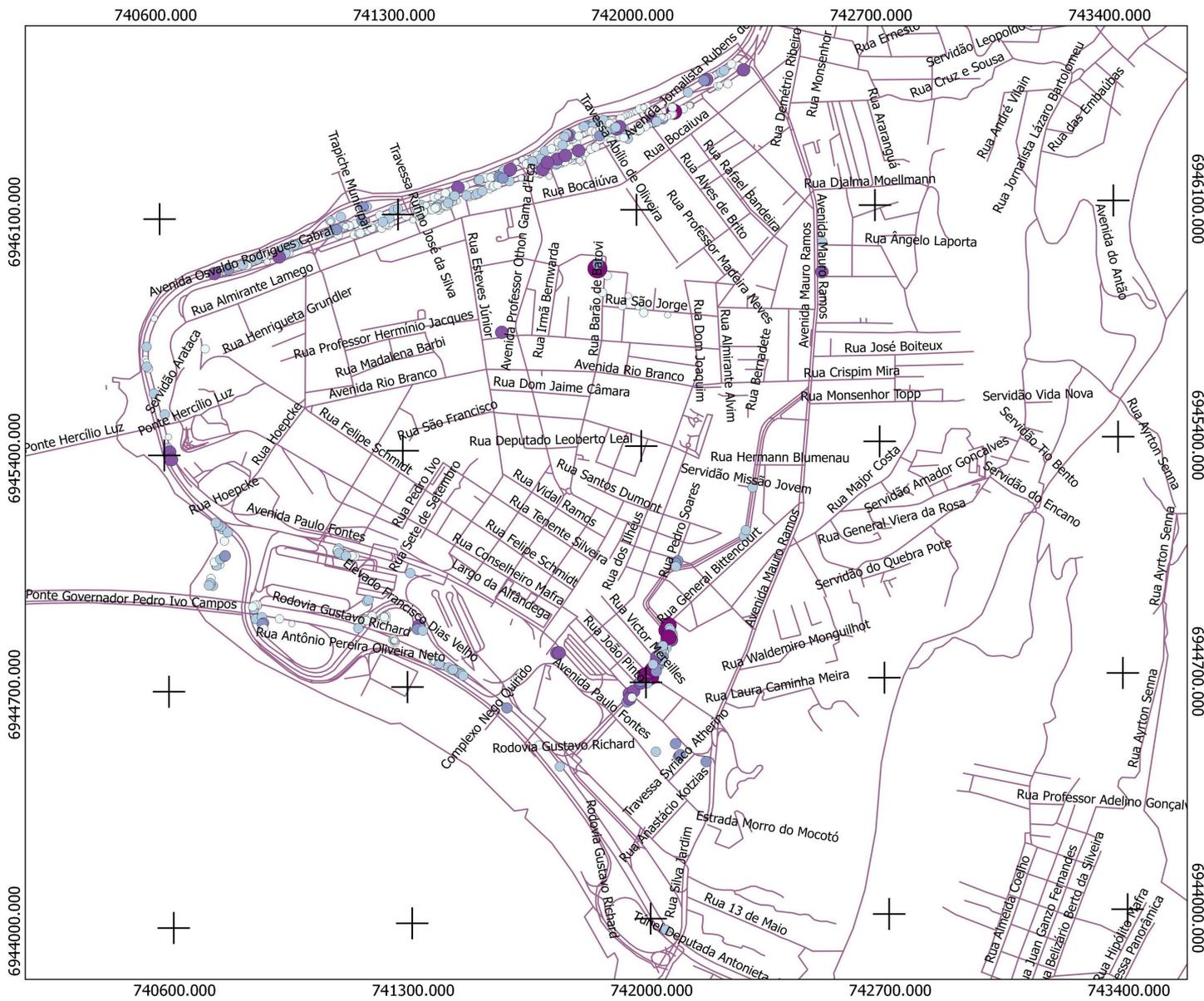
- 0 - 20 [4430]
- 20 - 40 [200]
- 40 - 60 [26]
- 60 - 80 [5]
- 80 - 100 [2]

ruas

WVII Satélite

250 0 250 500 750 1000 m

USP – ESALQ (2015)



Centro da cidade de Florianópolis - Ilha de Santa Catarina, SC
Datum WGS 1984 - Sistema de coordenadas UTM



Diâmetro de copa

Poda de limpeza [574]

- 0.0 - 2.4 [176]
- 2.4 - 4.9 [167]
- 4.9 - 7.3 [153]
- 7.3 - 9.7 [36]
- 9.7 - 12.1 [34]
- 12.1 - 14.6 [7]
- 14.6 - 17.0 [1]

— Vias





Centro da cidade de Florianópolis - Ilha de Santa Catarina, SC
Datum WGS 1984 - Sistema de coordenadas UTM



Árvores - Diâmetro copa

Ramos secos ou podres [274]

- 0.0 - 4.3 [52]
- 4.3 - 8.6 [148]
- 8.6 - 12.9 [49]
- 12.9 - 17.1 [15]
- 17.1 - 21.4 [5]
- 21.4 - 25.7 [0]
- 25.7 - 30.0 [1]

— Vias

ago de 2006





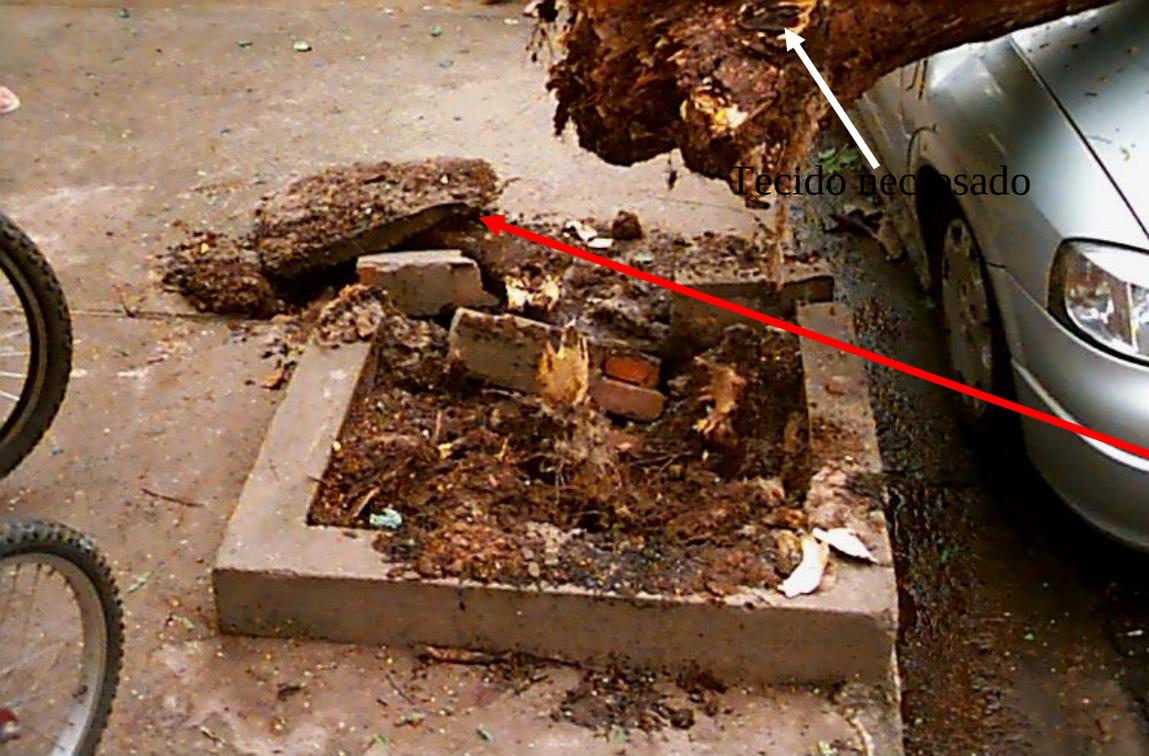
Queda de árvore *Caesalpinia pluviosa* DC (sibipiruna) em 28 de outubro de 2005 – Chuva de vinte minutos e granizo

Piracicaba, Bairro Cidade Jardim



Qual o real motivo da queda da árvore?





Tecido necrosado

Árvore parece solta do local mesmo antes de cair. É estranho ter caído sem trazer raízes junto!

Apenas levantou um pouco a calçada a frente do plano de visão da imagem.

Então observa-se o interior do berço de plantio...



Outro canteiro dentro do canteiro maior



Ipê Parque Ibirapuera (30/12/2014)





Ipê em 2011





2011



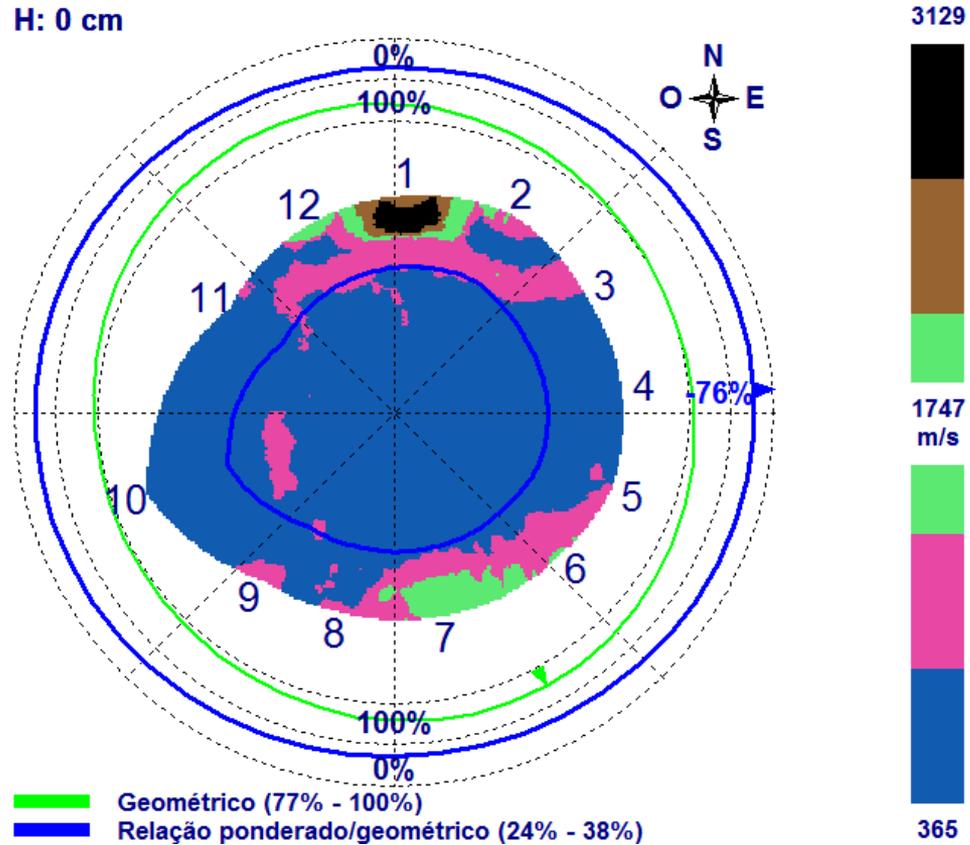
Ipê Parque Ibirapuera (02/08/2011)

Projeto:
Lugar:

Árvore:
Espécie: Please select tree species

Data: 20110802
Norte: 0°

H: 0 cm

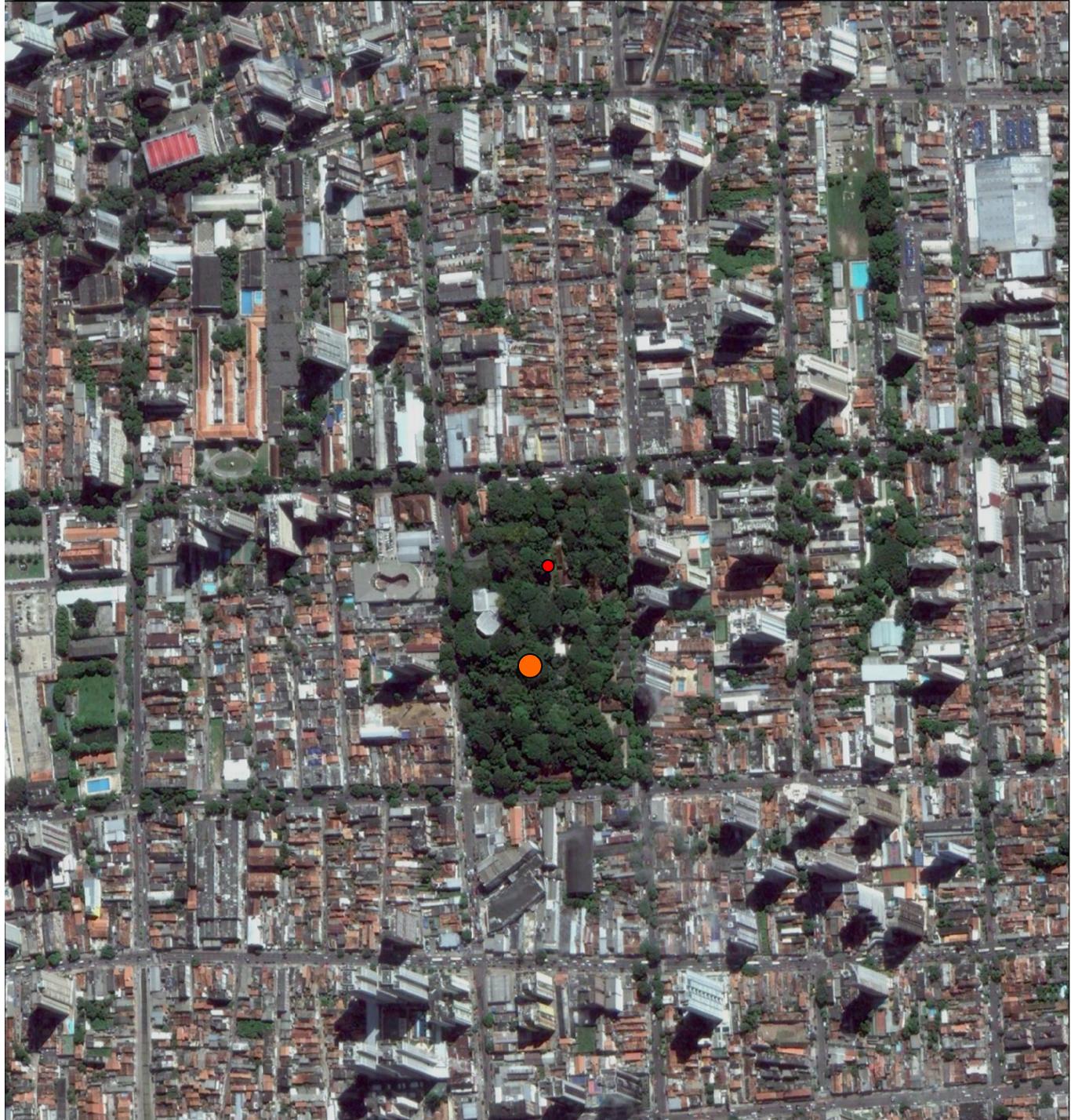




Novembro de 2012



- Guajará
- Samaúma



Guajará

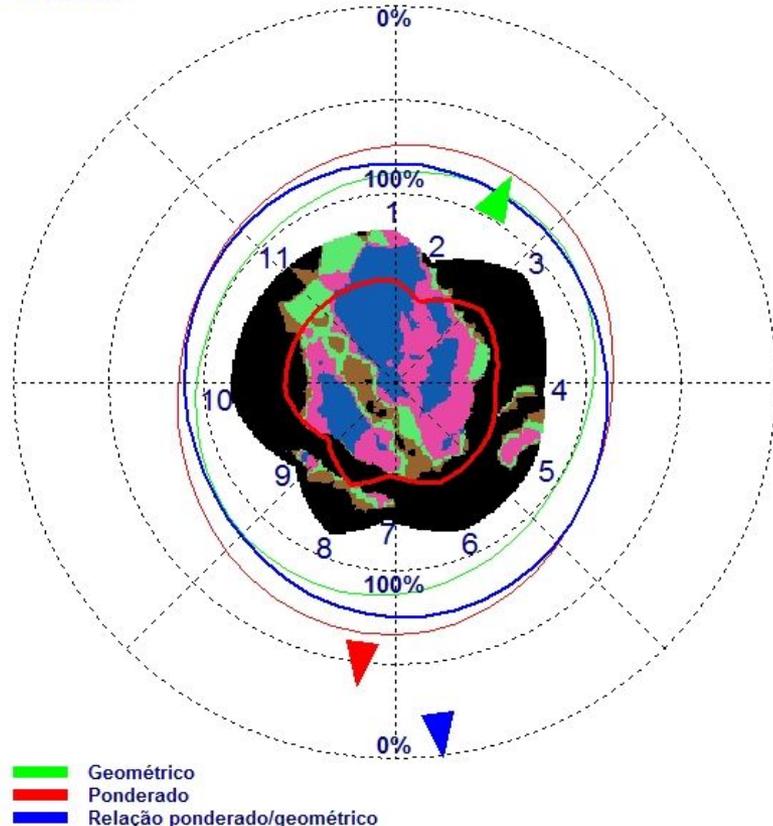


Projeto: guajara meio 2014
Lugar:

Árvore:
Espécie: Please select tree species!

Data: 22/08/2014

H: 600 cm



Perda de resistência a queda, principalmente para a orientação sul. Devem ser mantidas as precauções quanto a queda de galhos. Uma amarração dos galhos primários, por meio de cabos é medida importante.

Samaúma próxima do aquário

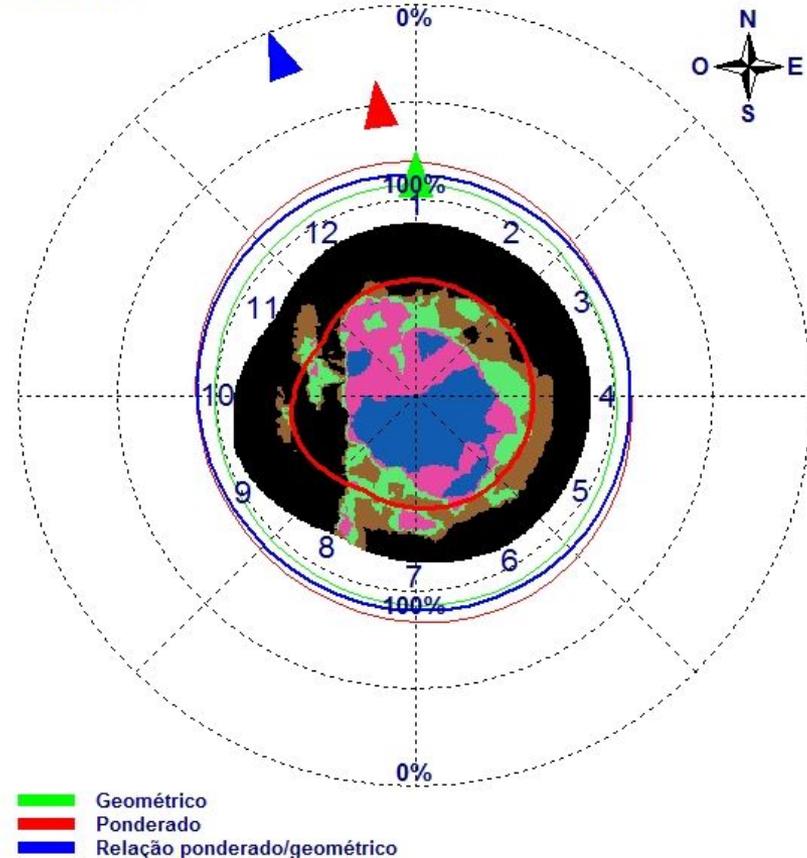


Projeto: sumauma aquario
Lugar: museu goeldi

Árvore: Sumauma
Espécie: Unknown

Data: 22/08/2014
Norte: 0°

H: 630 cm



Possui oco porém ainda existe uma parede no entorno do oco que possui resistência das duas Samaúmas essa é a pior.

-5397000.000

-5396650.000

-5396300.000

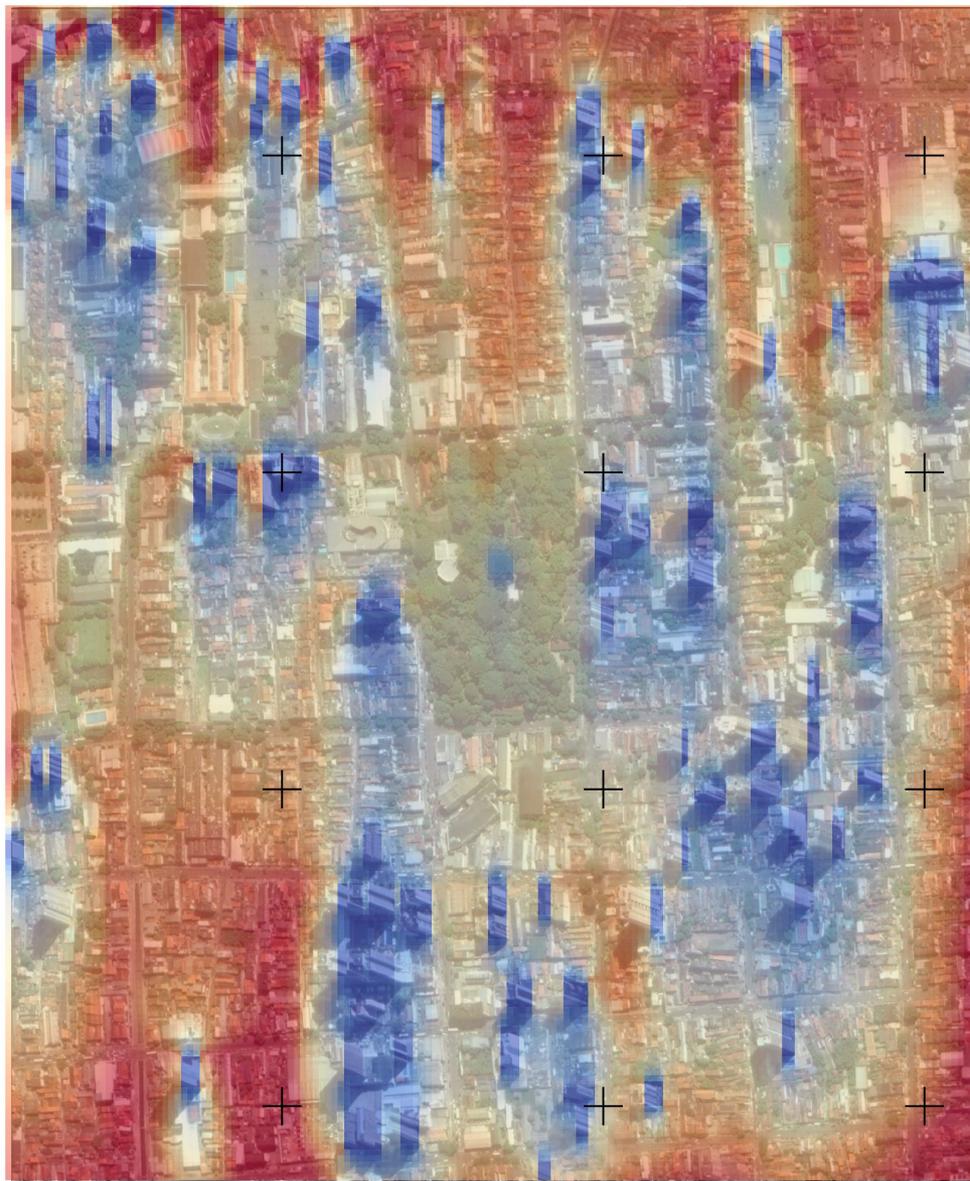
-5395950.000

-161350.000

-161700.000

-162050.000

-162400.000

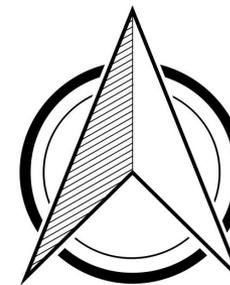


-161350.000

-161700.000

-162050.000

-162400.000



Legenda

Velocidade do vento a 32 metros de altura

- 0.000000
- 0.551285
- 1.102570
- 1.653855
- 2.205140
- 2.756425
- 3.307710

MPEG

-5397000.000

-5396650.000

-5396300.000

-5395950.000

5397000.000W

5396700.000W

5396400.000W

5396100.000W

5395800.000W

161400.000S

161700.000S

162000.000S

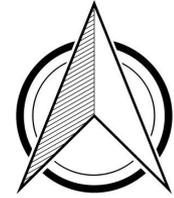
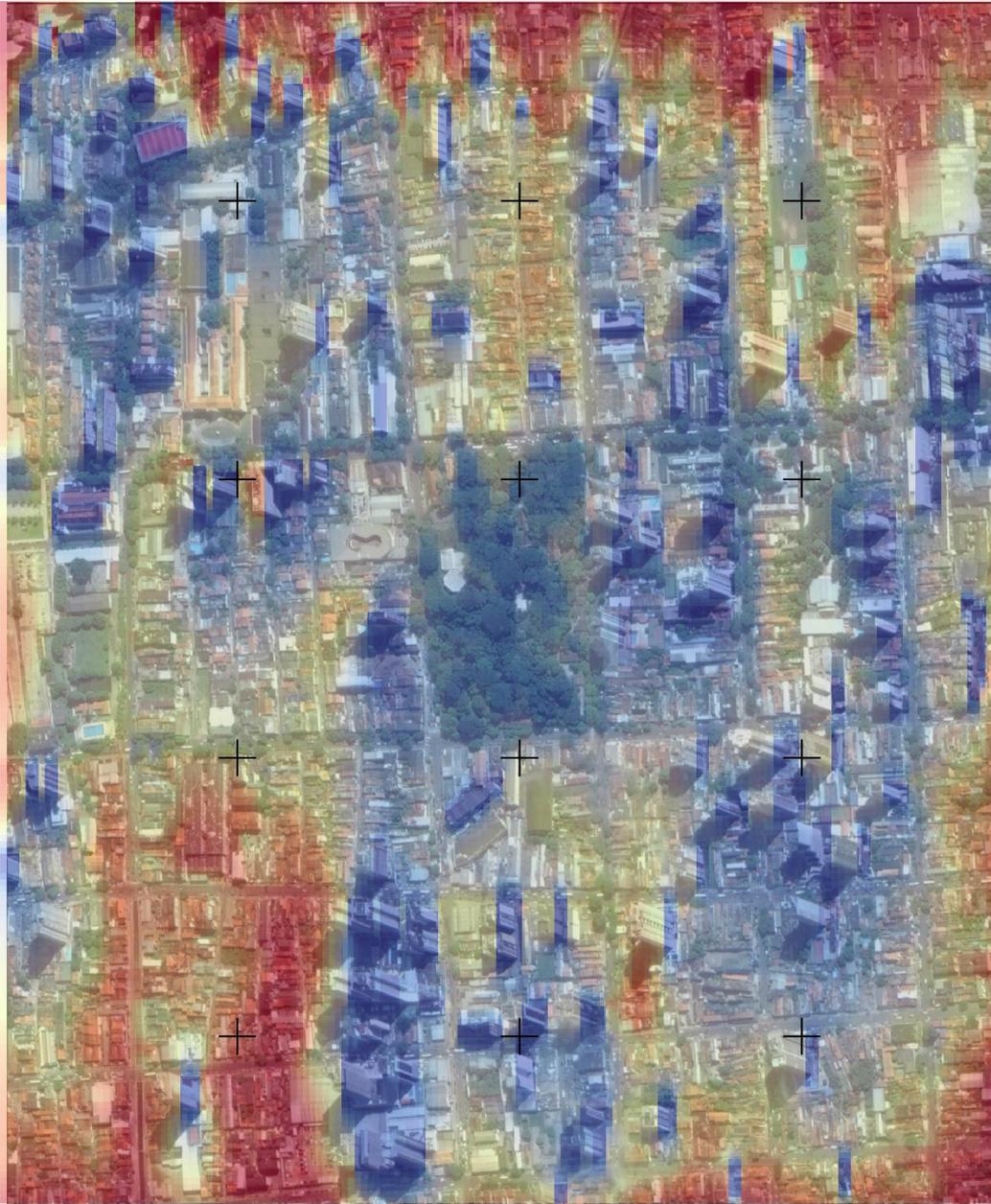
162300.000S

161400.000S

161700.000S

162000.000S

162300.000S



Legenda

16m_modificado

- 0.000000
- 0.471410
- 0.942820
- 1.414230
- 1.885640
- 2.357050
- 2.828460

MPEG

5397000.000W

5396700.000W

5396400.000W

5396100.000W

5395800.000W





Luminárias instaladas (seta vermelha) em postes nas calçadas de Maringá, PR.
Esse sistema provocou a redução das podas na arborização de toda cidade.







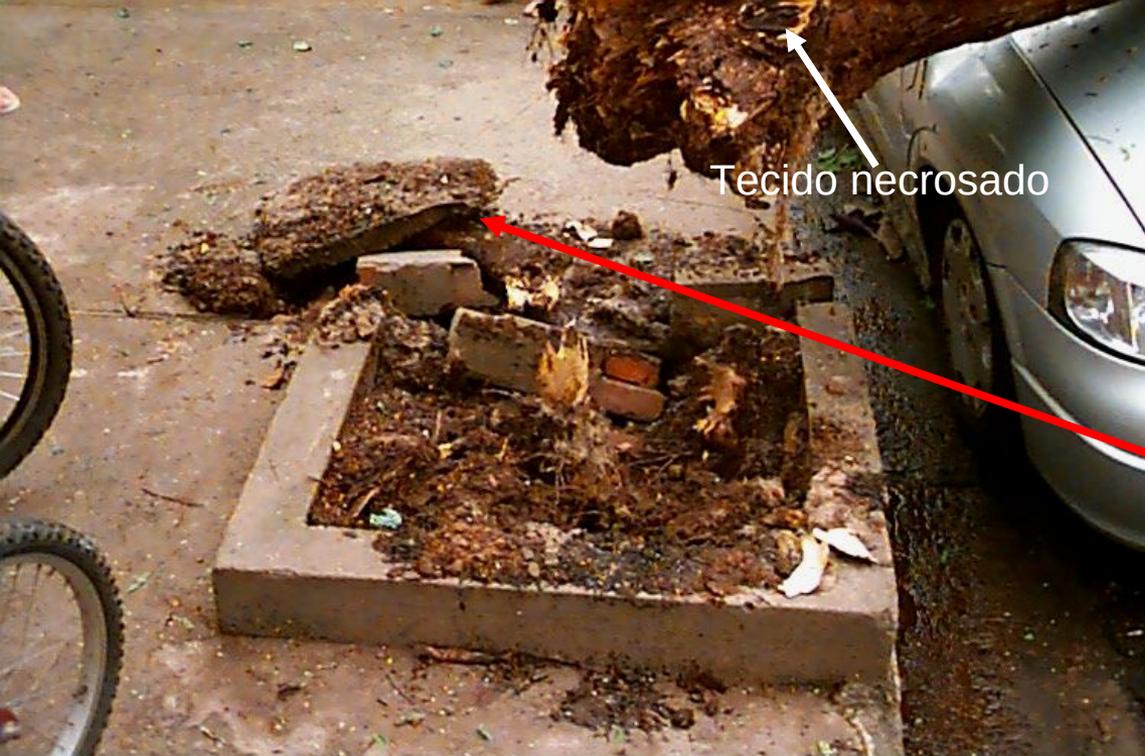
Queda de árvore *Caesalpinia pluviosa* DC (sibipiruna) em 28 de outubro de 2005 – Chuva de vinte minutos e granizo

Piracicaba, Bairro Cidade Jardim



Qual o real motivo da queda da árvore?





Tecido necrosado

Árvore parece solta do local mesmo antes de cair. É estranho ter caído sem trazer raízes junto!

Apenas levantou um pouco a calçada a frente do plano de visão da imagem.

Então observa-se o interior do berço de



Outro canteiro dentro do canteiro maior



Queda de árvore *Holocalix balansae* (Alecrim de campinas) em 28 de outubro de 2005 – Chuva de vinte minutos e granizo



Epidemiologia florestal urbana



Published: 06 June 2013

The balance of planting and mortality in a street tree population

[Lara A. Roman](#) , [John J. Battles](#) & [Joe R. McBride](#)

[Urban Ecosystems](#) **17**, 387–404(2014) | [Cite this article](#)

1041 Accesses | **29** Citations | **0** Altmetric | [Metrics](#)

EMERGING TREE DISEASES IN URBAN ECOSYSTEMS¹

by Charles L. Wilson

The title of this paper is somewhat misleading. We do not have many emerging tree diseases in urban situations. The diseases have been there for some time. We have an emerging awareness of the uniqueness of tree diseases when the trees are located near large human populations.

Tree diseases in urban areas are distinct from forest diseases in two major ways. (a) Original ecosystems near large human populations are so disrupted that they have to be considered as degraded. This has brought about the introduction of a number of new disease problems and modified the expression of "old diseases." (b) The economic and aesthetic value of trees in the proximity of human populations is different from that in the forest. This modifies the feasibility of certain control practices.

The urban ecosystem and tree diseases.

Trees have become adapted to ecological niches in various ecosystems. They did not evolve in an urban ecosystem. In fact, it is not possible for them to evolve because dispersal and establishment of new individuals is primarily through planting from existing populations, rather than seed. Therefore, urban trees are in a foreign ecosystem, to which they are not specifically adapted.

What are the unique factors in an urban ecosystem? An urban ecosystem is not a result of the long-term interaction of living organisms within their environment. Rather, it frequently develops through degradation of a previously evolved ecosystem or may be completely contrived (an "artificial ecosystem").

A balanced ecosystem depends on recycling of essential nutrients and energy. In an urban ecosystem recycling is drastically curtailed. Moisture is prevented from entering the soil due to buildings, pavement, and soil compaction. More rain is recycled into the atmosphere

through rivers and oceans and less through the transpiration stream of plants. Leaves and plant parts are transported to dumps rather than allowed to decay in the soil. There is a continuous removal of energy and nutrients from the urban ecosystem with little compensation. Therefore, plants (particularly trees) are in a constant state of stress because of the deprivation of nutrients and energy.

In an ecosystem, one disruptive force can set into play a chain of successive changes. These changes can proceed to a point where certain species no longer can survive in that ecosystem. A number of disruptive forces are at play in urban ecosystems that can lead to environments unfit for the existing vegetation.

What Are Some of the Primary Disruptive Forces in Urban Ecosystem?

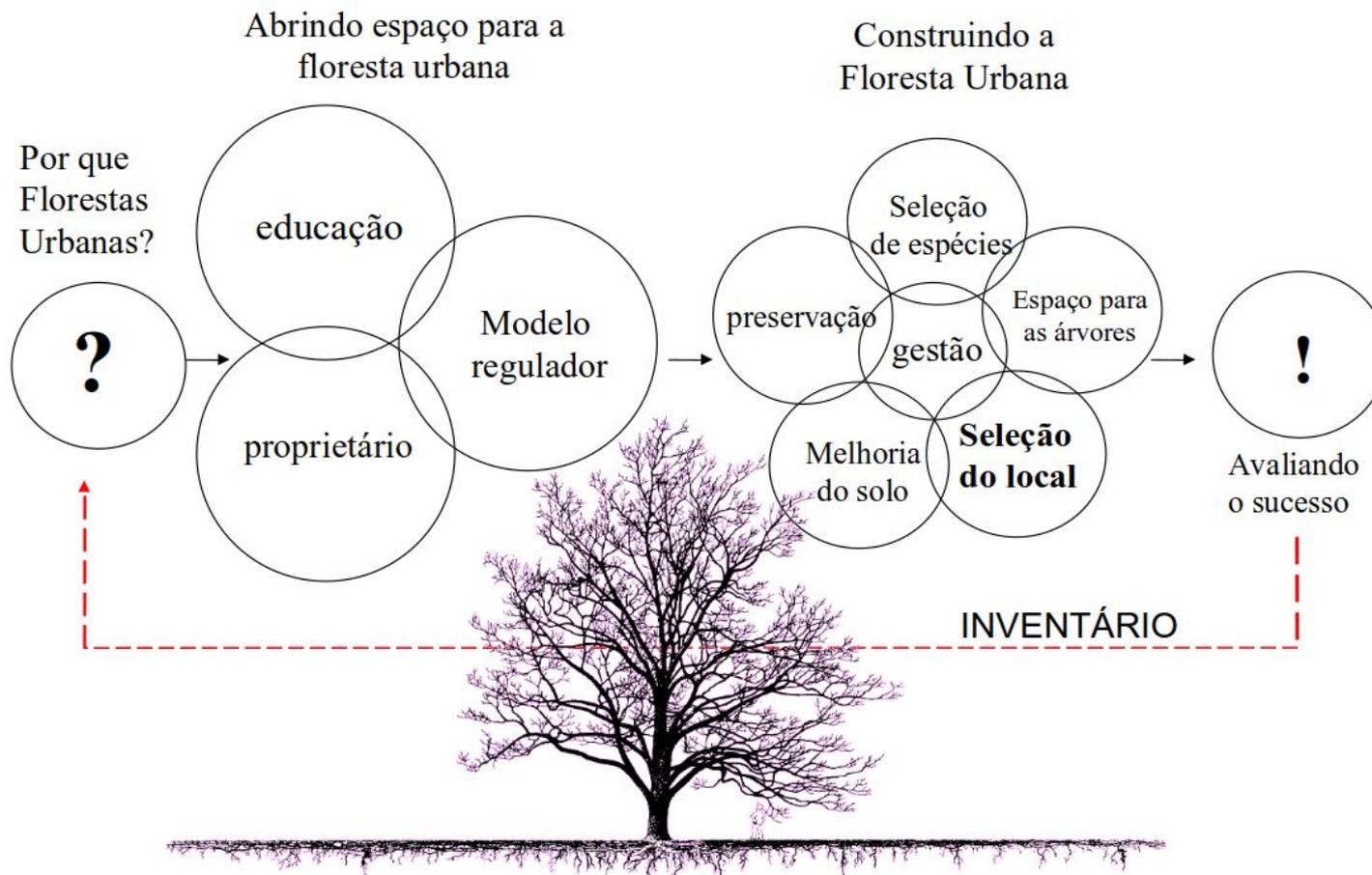
Terrain Changes

The urban terrain is radically changed by road and building construction and buildings. Accompanying profound changes in soil moisture and drainage patterns occur. A cut or fill some distance from a group of trees may critically change their moisture supply. Terrain changes through paving and soil compaction from vehicular and pedestrian traffic destroy soil structure affecting water percolation, storage, and soil aeration. These changes affect not only the physiology of tree roots but also the physiology of the microflora associated with roots (5).

For example, the decline of white oak in urban areas of the United States has been traced to a disruption in moisture levels as a result of construction. In some cases the water table is lowered making moisture conditions unfavorable for mycorrhizal development. Reduced colonization by mycorrhizae may then lead to oak decline.

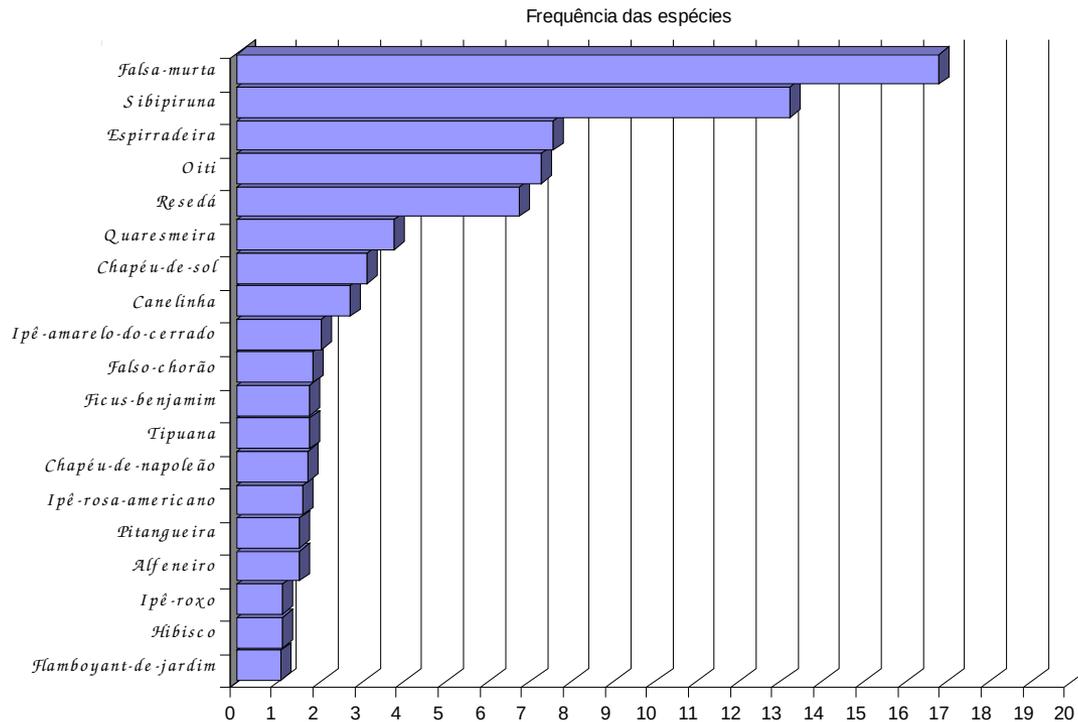
¹ Special invitational paper for the Second FAO/IUFRO World Technical Consultation on Forest Diseases and Insects. Delhi, India, April 1975.

Modelo para Silvicultura Urbana



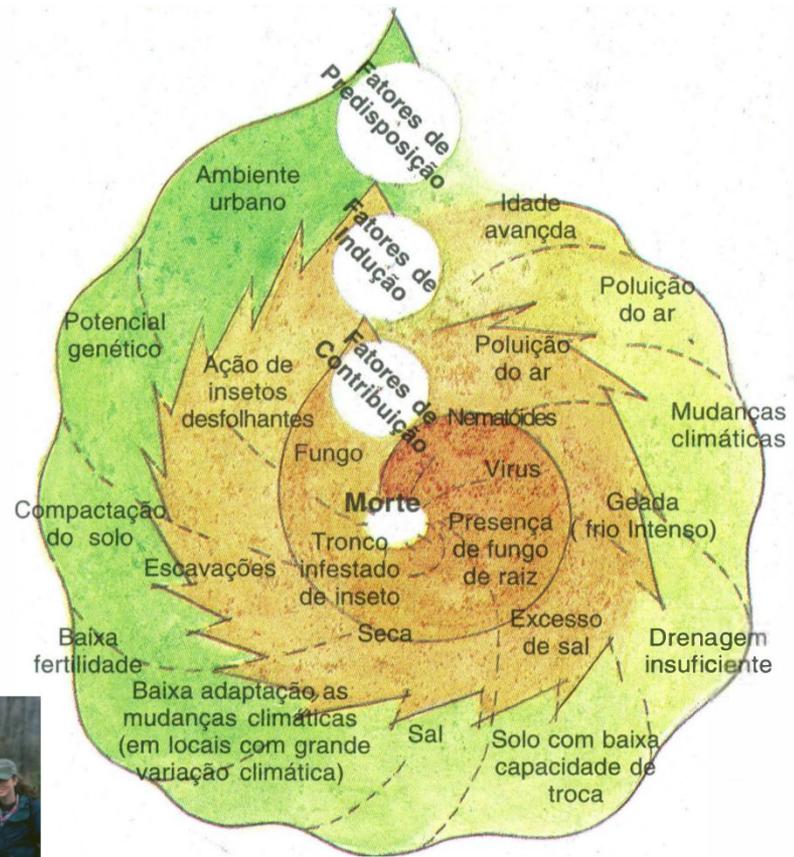
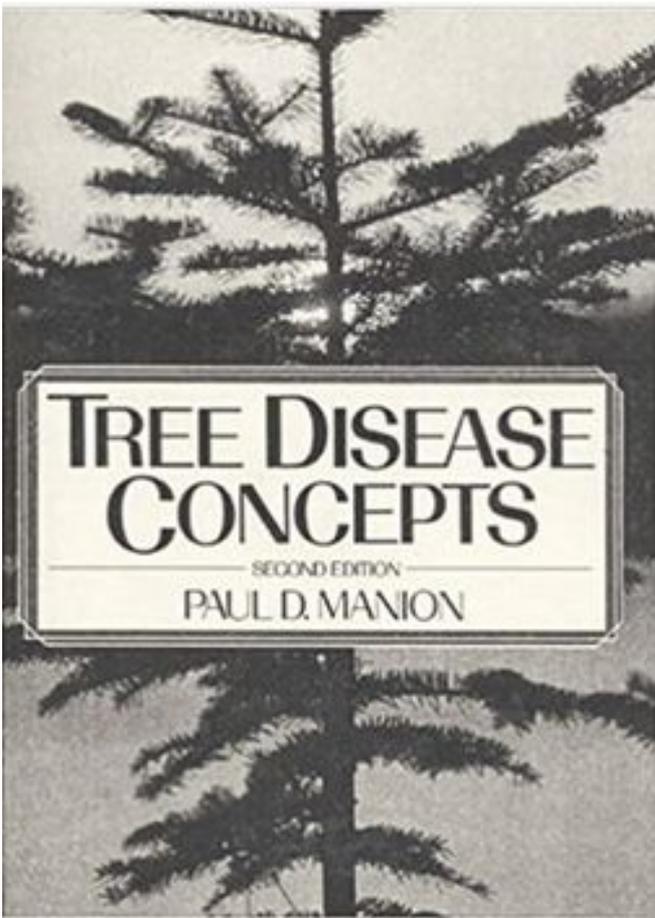
Adaptado de: Georgia Model Urban Forestry, 2001

Como plantar – Uma espécie só? Quantas espécies por via pública?



1. No more than 10% of any single tree species.
2. No more than 20% of species in any tree genus.
3. No more than 30% of species in any tree family.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: METRIA Conference, 7., 1990, Lisle. **Proceedings...** Lisle: 1990. p.57-66.



Dr. Paul Manion on a forest pathology class field trip in DeRuyter, New York.

A challenging job: Plant pathology in the urban environment

Article in *Agrochimica -Pisa-* · July 2014
DOI: 10.12871/0021857201435

G. LORENZINI, C. NALI

CITATIONS
3

READS
260

2 authors:

 **Guido Lorenzini**
Università degli Studi di Siena
107 PUBLICATIONS 1,481 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

 **Cristina Nali**
Università di Pisa
207 PUBLICATIONS 3,043 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

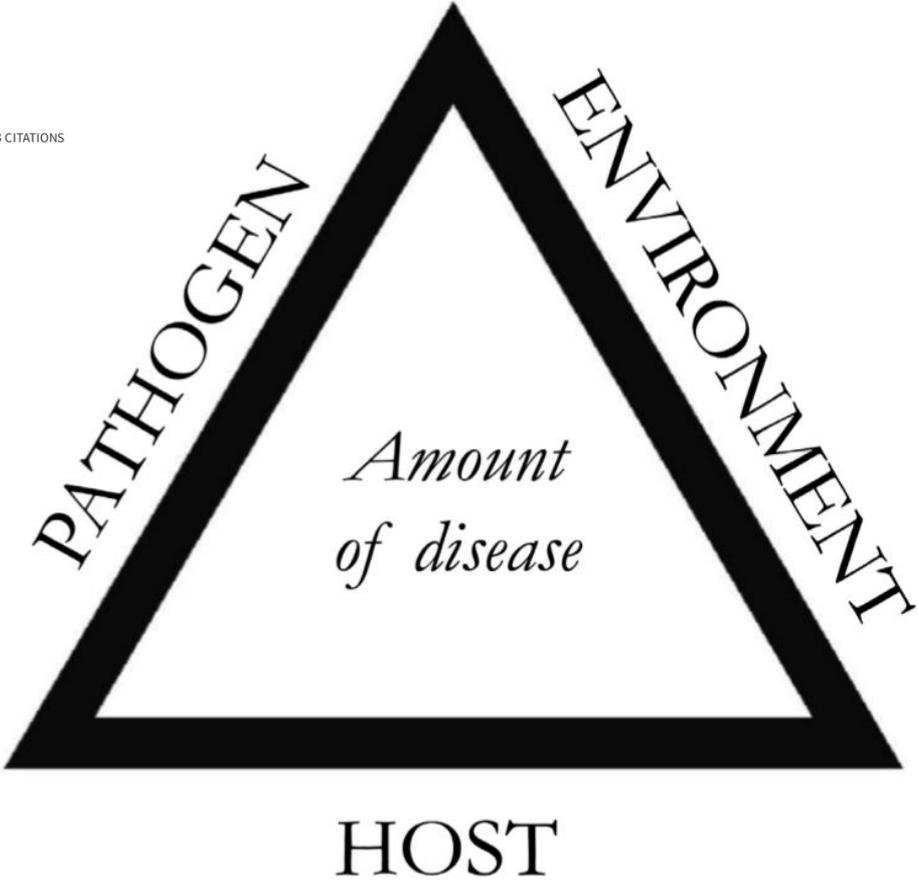
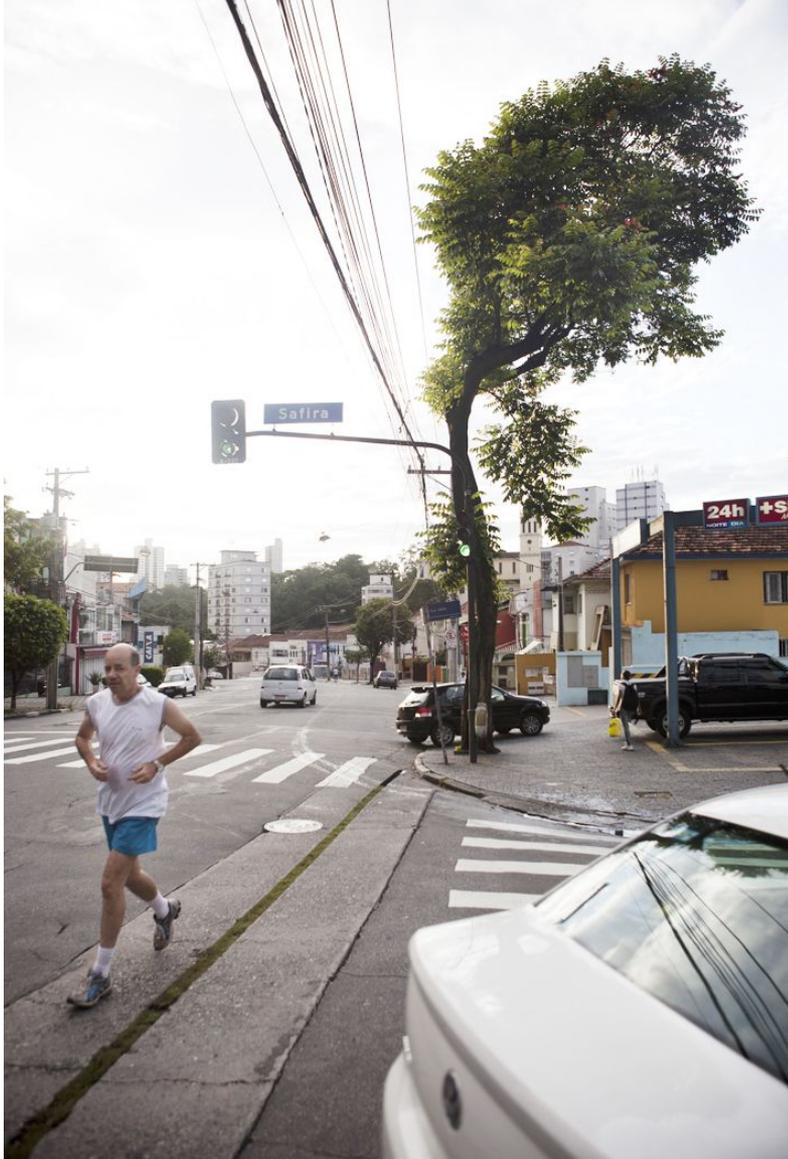
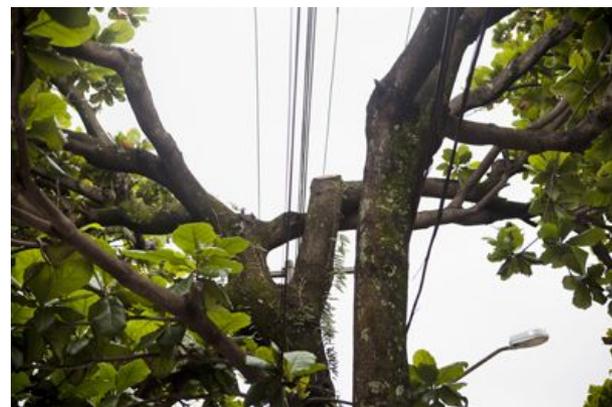


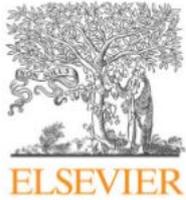
Fig. 1. – The plant disease triangle, the combination of a susceptible host, a virulent pathogen and a favourable environment in a given time. The area of the triangle is related to the ‘quantity’ of disease.



Como fazer?







Can professionals gauge likelihood of failure? – Insights from tropical storm Matthew



Andrew K. Koeser^{a,*}, E. Thomas Smiley^b, Richard J. Hauer^c, Brian Kane^d, Ryan W. Klein^e, Shawn M. Landry^f, Michael Sherwood^b

^a Department of Environmental Horticulture, CLUE, IFAS, University of Florida, Gulf Coast Research and Education Center, 14625 County Road 672, Wimauma, FL, 33598, United States

^b Bartlett Tree Research Laboratory, F.A. Bartlett Tree Expert Company, 13768 Hamilton Road, Charlotte, NC 28278, United States

^c College of Natural Resources, University of Wisconsin Stevens Point, 800 Reserve Street, Stevens Point, WI 54481, United States

^d Department of Environmental Conservation, 160 Holdsworth Way, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003, United States

^e Department of Environmental Horticulture, CLUE, IFAS, University of Florida, 100A Mehrhof Hall, Gainesville, FL 32611, United States

^f School of Geosciences, University of South Florida, 4202 E Fowler Ave., NES107, Tampa, FL, 33620, United States

ARTICLE INFO

Handling Editor: Wendy Chen

Keywords:

Arboriculture
Basic tree assessment
Hazard tree
Level 2 assessment
Natural disasters
Qualifications
Risk management
Storm damage
Urban forestry
Visual tree assessment

ABSTRACT

Visual risk assessment remains the primary means of gauging urban tree safety and is a key facet of storm preparation and response. While past research has investigated the reproducibility of risk assessment methodologies (i.e., precision), few, if any, studies truly address the accuracy of current inspection practices – especially with regard to the characterization of likelihood of failure. In 2016, Hurricane Matthew made landfall in the Southeastern United States as a lower-intensity tropical storm, impacting several urban sites where tree risk assessments had been conducted in the recent past. After the storm, 2069 trees on 5 properties were revisited to assess storm damage. The vast majority (93%) of trees survived Matthew intact, with 6% of the assessed population suffering partial (i.e., branch) failure and the remaining 1% experiencing whole-tree failure. Failure rates differed by species, with age, and given the presence of external defects. The presence of dead branches (P -value < 0.001), deep planting (P -value < 0.001), severe stem-girdling roots (P -value = 0.020), and previous wounding (P -value = 0.016) were associated with increased likelihood of failure. The original risk assessments were fairly accurate: 94.1% of trees assessed as having an “imminent” likelihood of failure were damaged in the storm. In contrast, 38.8% of trees rated as “probable”, 15.3% of tree rated “possible”, 0.0% of trees rated “improbable” with regard to likelihood of failure were damaged during the storm.

Para pensar

A avaliação visual de risco continua sendo o principal meio de medir a segurança de árvores urbanas e é uma faceta fundamental da preparação e resposta a tempestades. Embora pesquisas anteriores tenham investigado a reprodutibilidade das metodologias de avaliação de risco (ou seja, precisão), poucos, se houver, estudos realmente abordam a precisão das práticas de inspeção atuais - especialmente no que diz respeito à caracterização da probabilidade de falha. Em 2016, o furacão Matthew atingiu o continente no sudeste dos Estados Unidos como uma tempestade tropical de menor intensidade, afetando vários locais urbanos onde avaliações de risco de árvores haviam sido realizadas no passado recente. Após a tempestade, 2.069 árvores em 5 propriedades foram revisitadas para avaliar os danos causados pela tempestade. A grande maioria (93%) das árvores sobreviveu a Matthew intacta, com 6% da população avaliada sofrendo falha parcial (ou seja, galho) e o 1% restante apresentando falha da árvore inteira. As taxas de falha diferiram por espécie, com a idade e devido à presença de defeitos externos. A presença de galhos mortos (P-valor $<0,001$), plantio profundo (P-valor $<0,001$), raízes envolventes severas (P-valor $\approx 0,020$) e ferimentos anteriores (P-valor $\approx 0,016$) foram associados com aumento probabilidade de falha. As avaliações de risco originais foram bastante precisas: 94,1% das árvores avaliadas como tendo uma probabilidade “iminente” de falha foram danificadas pela tempestade. Em contraste, 38,8% das árvores classificadas como “prováveis”, 15,3% das árvores classificadas como “possíveis”, 0,0% das árvores classificadas como “improváveis” com relação à probabilidade de falha foram danificadas durante a tempestade.

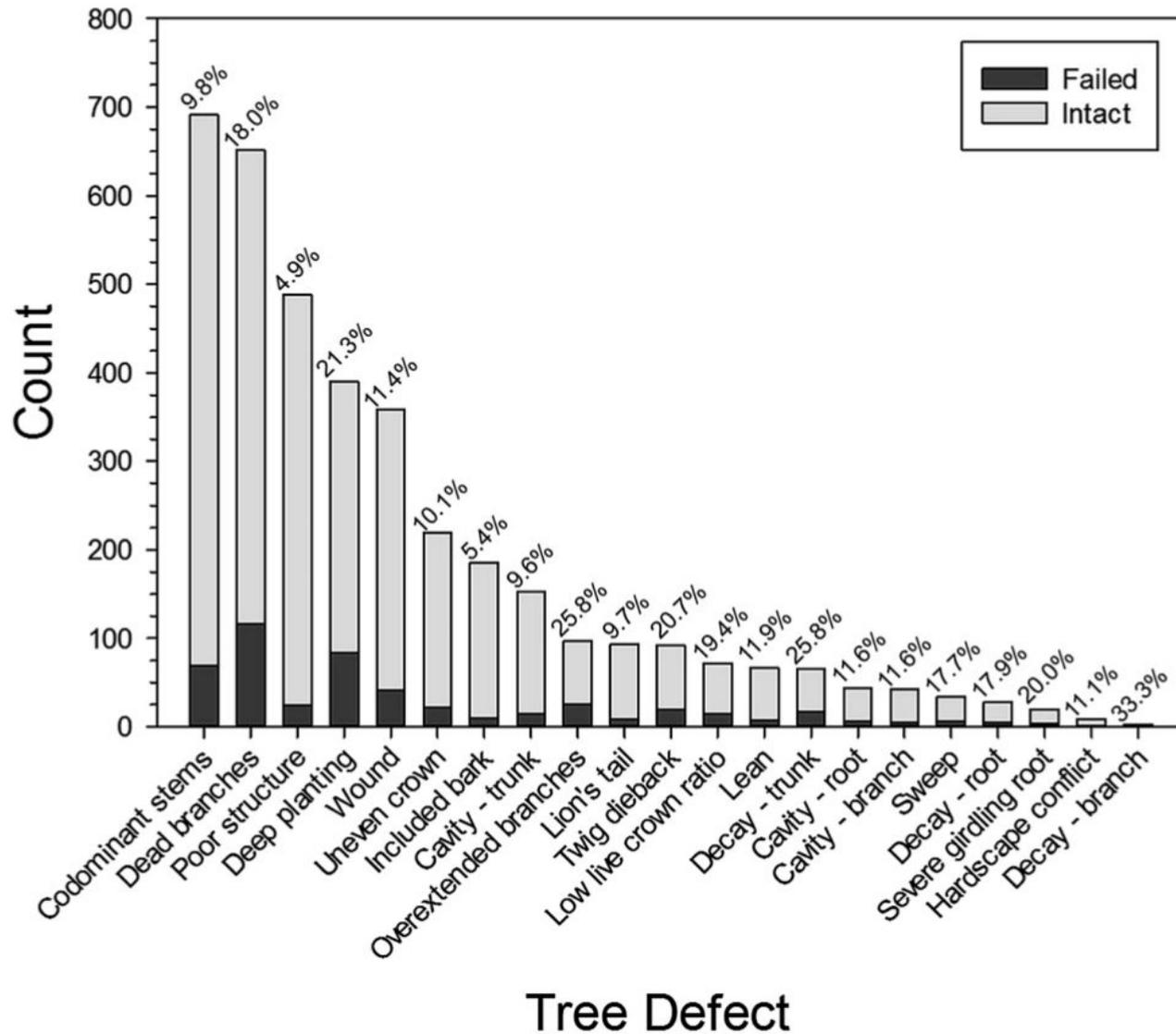
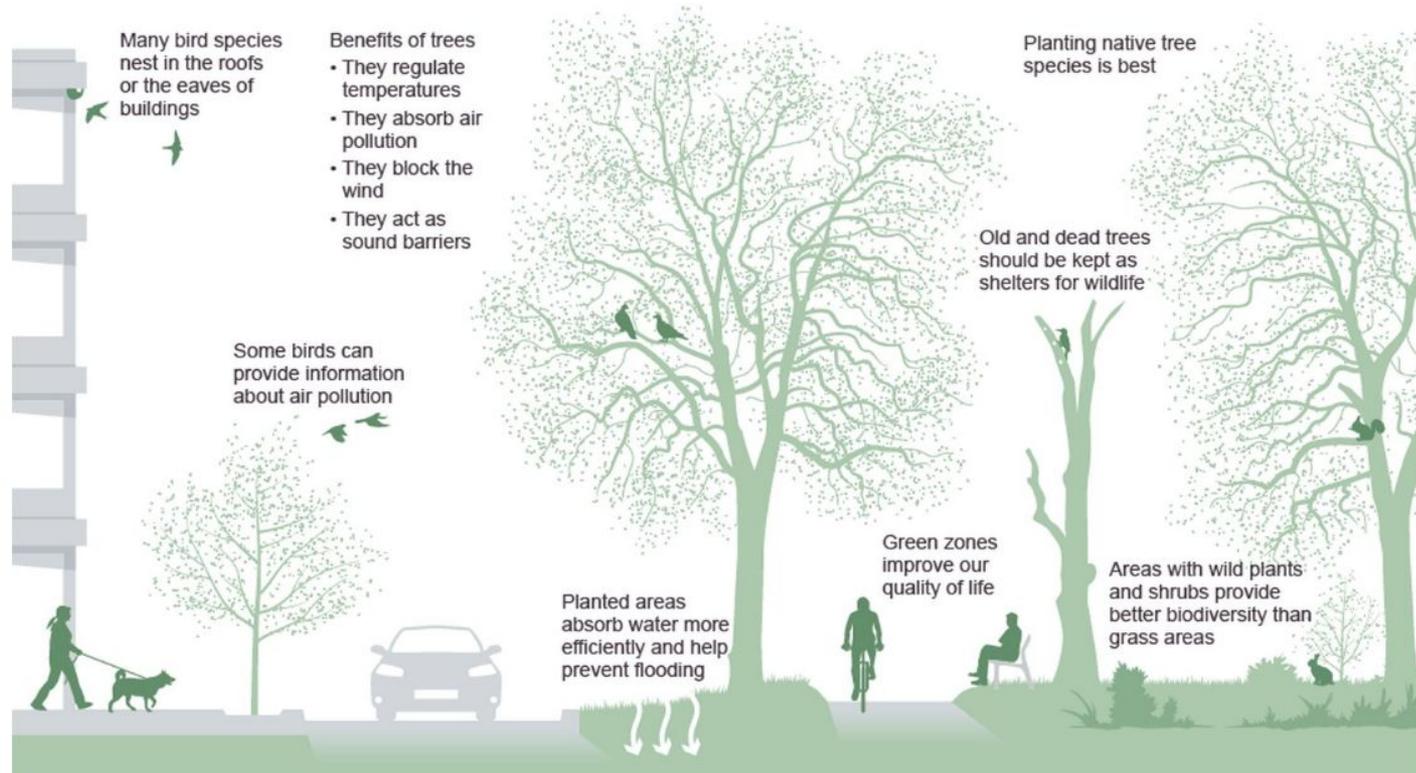


Fig. 3. Count of failed trees and intact trees (n = 2069) sorted by defects (listed in Table 3) following Tropical Storm Matthew in Savannah, GA, USA and Charleston, SC, USA. The number at the top of each bar is the percent failure within each defect category.

RAFA FERRER 

30 ABR 2015 - 11:51 BRT



Estratégias de combate a pragas e doenças

ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS



MIGUEL MILANO
EDUARDO DALCÍN

Apesar de certos problemas poderem ser reunidos e combatidos conjuntamente, o controle de doenças em árvores públicas deve ter caráter específico e, segundo AUER (1996), contar com as seguintes medidas de controle:

- Exclusão – prevenção da entrada do patógeno em área isenta, através da produção e plantio de mudas sadias, ou seja, sem patógenos associados;
- Erradicação – prevenção do estabelecimento do patógeno, já introduzido, através de sua eliminação, utilizando práticas de arranquio de tocos e raízes colonizadas e podas de limpeza dos ramos doentes ou parasitados, seguidas de incineração;
- Proteção – prevenção do contato do hospedeiro com o patógeno já introduzido, através da aplicação de produtos protetores ou sistêmicos;
- Imunização – impedir o estabelecimento de relações parasíticas íntimas entre o patógeno e o hospedeiro, através da aplicação de produtos sistêmicos e plantio de espécies resistentes;
- Terapia – cura da planta doente, através da aplicação de fertilizantes para recuperação do sistema radicular e da copa, da aplicação de condicionadores e corretivos de solo, da aplicação de defensivos agrícolas e de recuperação cirúrgica de raízes e troncos lesados;
- Evasão – uso de táticas de fuga do hospedeiro ao patógeno ou ao ambiente favorável à doença e prevenção pelo plantio em época ou área onde ou quando o inóculo é inefetivo, raro ou ausente.
- Regulação – prevenção da doença pela manipulação do fator ambiente, através da aplicação de calagem, melhoria na drenagem do solo com matéria orgânica, areia ou construção de drenos e adoção de irrigação.

alternativas



Street tree planted in curb extension in parking lane. Source: Kimley-Horn and Associates, Inc

alternativas



https://www.nationalcapital.gov.au/downloads/Planning_and_Urban_Design/NCP/National%20Capital%20Plan%20Draft%20Amendment%2086%20-%20Revised%20National%20Capital%20Plan.pdf



Park Edge Street (Chowne Street Alignment)



- <http://www.ite.org/css/>

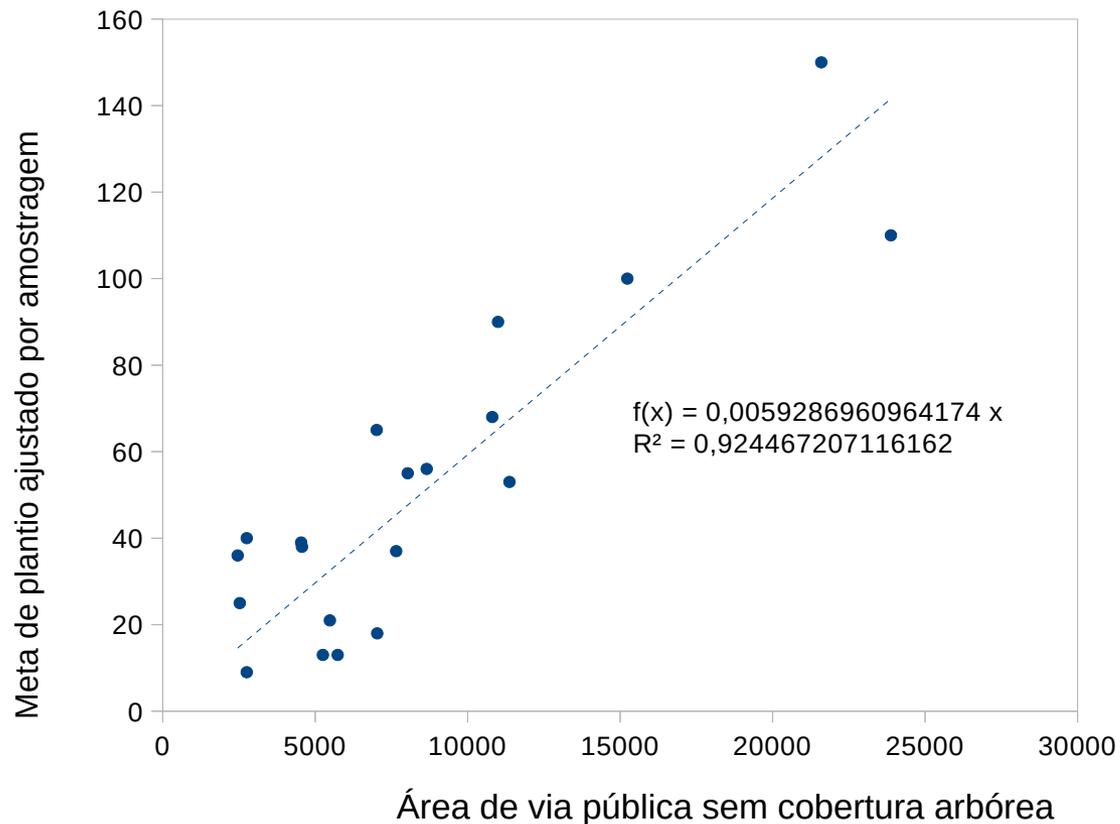
Source: Kimley-Horn and Associates, Inc.

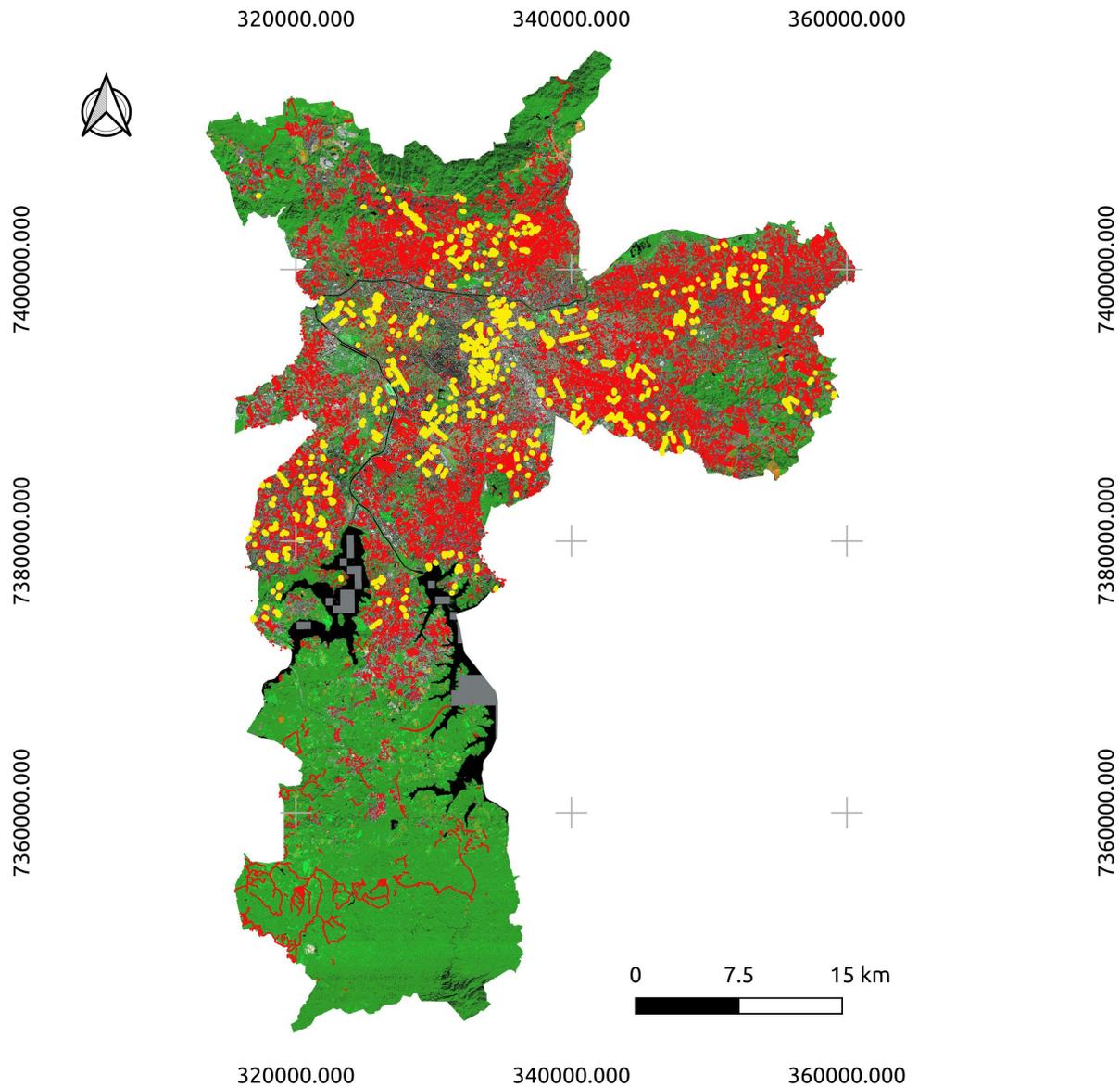
Em abril de 2006 em 15min
de temporal – 158 km/h



4.000 árvores caídas ou danificadas na cidade

Metas de plantio baseadas na área de via pública sem cobertura arbórea





Classificação supervisionada
 Algoritmo - Random Forest
 800 polígonos de treinamento
 95% de acurácia
 Cor amarela - 8 mil pontos amostrais de plantio

Setembro 2020

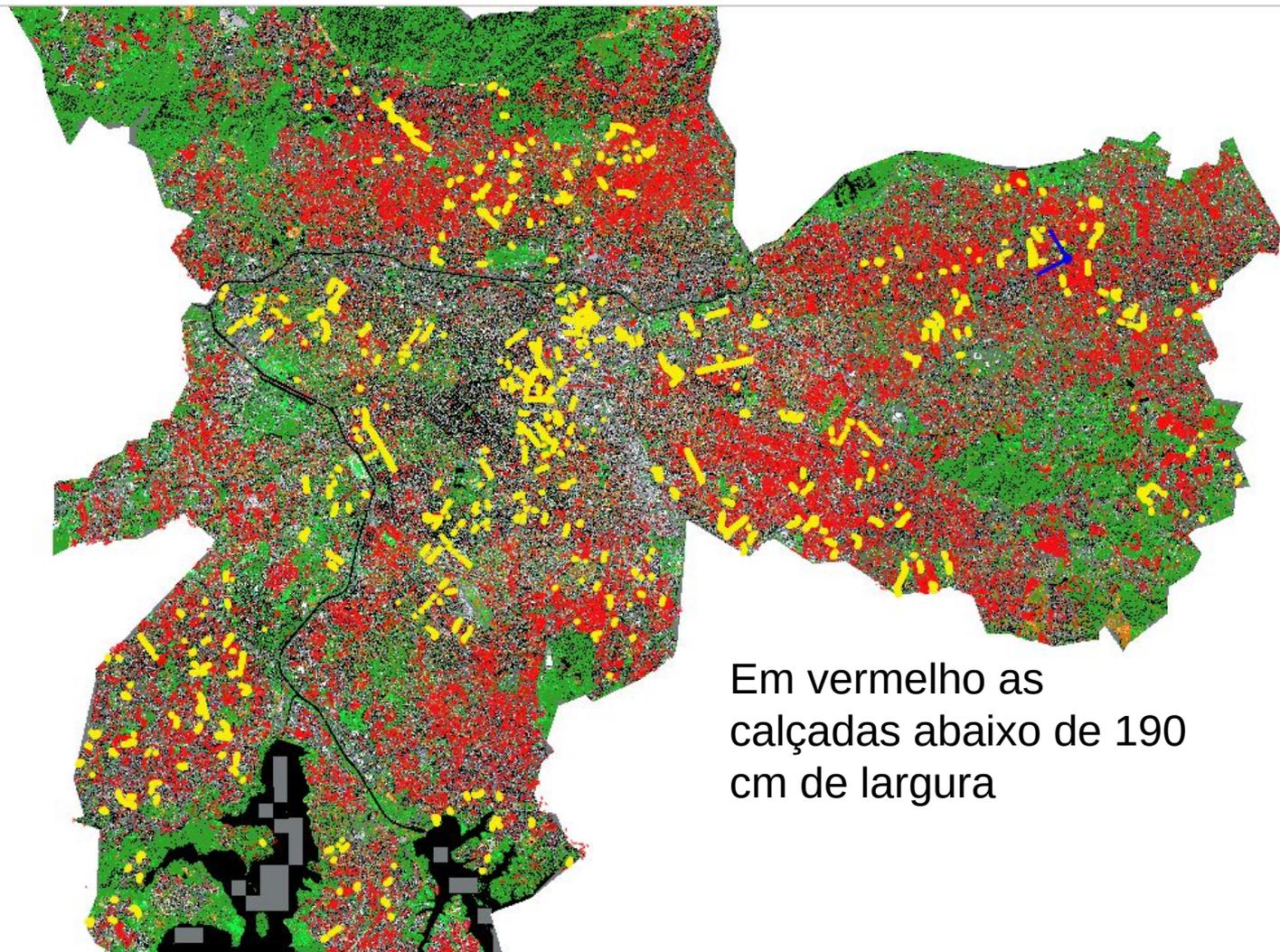
- Amostras de plantio
 - todos_sirgas2000_z23s
 - calcadas_abaixo de_190cm
- Classes Temáticas
- Copa arbórea
 - Relvado
 - Solo
 - Asfalto
 - Sombra
 - Piscina
 - Telhas claras
 - Telhas escuras
 - Telhas cinzas
 - Telhas cerâmicas



Camadas

- inter_todos_sirgas2000_z23s
- calcadas_selec_190cm
- Google Maps
- Classifica2017
 - Fundo
 - Copa arbórea
 - Relvado
 - Solo
 - Asfalto
 - Sombra
 - Rio ou Lago
 - Piscina
 - Telhas clara
 - Telha escura
 - Telha cinza
 - Telha cerâmica
- Google Satellite

go2streetview Camadas



Em vermelho as
calçadas abaixo de 190
cm de largura

Amarelo – amostragem com marcação de
8 mil árvores para plantio



Original article

A rapid urban site index for assessing the quality of street tree planting sites

Bryant C. Scharenbroch^{a,b,*}, David Carter^c, Margaret Bialecki^d, Robert Fahey^{b,e}, Luke Scheberl^a, Michelle Catania^b, Lara A. Roman^f, Nina Bassuk^g, Richard W. Harper^h, Les Werner^a, Alan Siewertⁱ, Stephanie Miller^j, Lucy Hutyra^k, Steve Raciti^l

^a College of Natural Resources, University of Wisconsin-Stevens Point, 800 Reserve Street, Stevens Point, WI 54481, USA

^b The Morton Arboretum, 4100 Illinois Route 53, Lisle, IL 60532, USA

^c Department of Forest Resources, University of Minnesota, Green Hall, 2005 Upper Buford Circle, St. Paul, MN 55108, USA

^d Department of Geography, Environment, and Society, University of Minnesota, 414 Social Sciences 19th Avenue S., Minneapolis, MN 55455, USA

^e Department of Natural Resources and the Environment, University of Connecticut, 1376 Storrs Road, Storrs, CT 06269, USA

^f US Forest Service, Philadelphia Field Station, 100 N. 20th Street, Philadelphia, PA 19103, USA

^g Urban Horticulture Institute, Horticulture Section, School of Integrative Plant Science, Cornell University, 134A Plant Science, Ithaca, NY 14853, USA

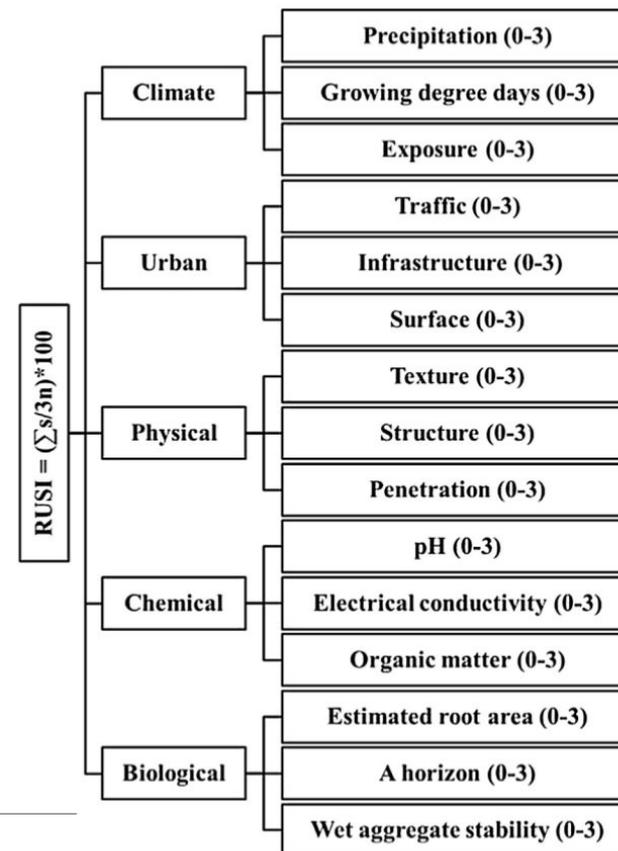
^h Department of Environmental Conservation, University of Massachusetts, 160 Holdsworth Way, Amherst, MA 01003, USA

ⁱ Ohio DNR Division of Forestry, Region 3, 11800 Buckeye Drive, Newbury, OH 44065, USA

^j Ohio DNR Division of Forestry, Region 4, 952-B Lima Avenue, Findlay, OH 45840, USA

^k Department of Earth & Environment, Boston University, 685 Commonwealth Avenue, Boston, MA 02215, USA

^l Department of Biology, Hofstra University, 227 Gittleton Hall, Hempstead, NY 11549, USA



Factors and parameters for the rapid urban site index (RUSI) model.

ARTICLE INFO

Keywords:

Right tree in the right site
Urban forest planning
Urban tree health
Urban soil

ABSTRACT

Urban trees experience site-induced stress and this leads to reduced growth and health. A site assessment tool would be useful for urban forest managers to better match species tolerances and site qualities, and to assess the efficacy of soil management actions. Toward this goal, a rapid urban site index (RUSI) model was created and tested for its ability to predict urban tree performance. The RUSI model is field-based assessment tool that scores 15 parameters in approximately five minutes. This research was conducted in eight cities throughout the Midwest and Northeast USA to test the efficacy of the RUSI model. The RUSI model accurately predicted urban tree health and growth metrics ($P < 0.0001$; R^2 0.18–0.40). While the RUSI model did not accurately predict mean diameter growth, it was significantly correlated with recent diameter growth. Certain parameters in the RUSI model, such as estimated rooting area, soil structure and aggregate stability appeared to be more important than other parameters, such as growing degree days. Minimal improvements in the RUSI model were achieved by adding soil laboratory analyses. Field assessments in the RUSI model were significantly correlated with similar laboratory analyses. Other users may be able to use the RUSI model to assess urban tree planting sites (< 5 min per site and no laboratory analyses fee), but training will be required to accurately utilize the model. Future work on the RUSI model will include developing training modules and testing across a wider geographic area with more urban tree species and urban sites.



Each spring, a peaceful street, located in the German city of Bonn, transforms
www.pinterest.com