

DANIELA BIONDI

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DE
RUAS DA CIDADE DO RECIFE

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau e título de Mestre em Ciências Florestais.

CURITIBA
1985



COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

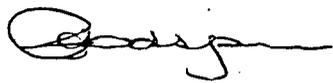
P A R E C E R

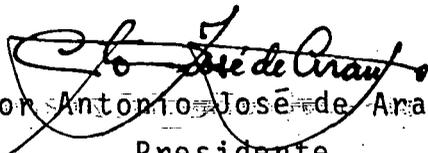
Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata DANIELA BIONDI, sob o título "DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS DA CIDADE DO RECIFE, para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração: SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da Dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 28 de agosto de 1985.




Professor Frederico Reichmann Neto, M.Sc.
Primeiro Examinador


Professor Carlos Vellozo Roderjan, M.Sc.
Segundo Examinador


Professor Antonio José de Araujo, Ph.D.
Presidente

Aos meus queridos avôs
Teodora e Antonio, pelo amor e dedicação
Ao meu querido marido Batista
e filho Giuseppe
pela felicidade de tê-los comigo

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À boa sorte de conhecer e de ter como orientador o Prof. Dr. Antonio José de Araújo, pelas valiosas sugestões, ensinamentos e dedicação na orientação deste trabalho.

Ao Prof. Carlos Vellozo Roderjan pela excelente contribuição e co-orientação.

À Prefeitura Municipal do Recife, pela atenção e apoio, principalmente por parte do Dr. Alexandre Santos e da arquiteta Lúcia Maria de Siqueira Cavalcanti Veras.

Ao jornalista José Roberto Cavalcanti, pelos primeiros contatos com a Prefeitura Municipal do Recife e pelo trabalho fotográfico.

A Engenheira Florestal, Sonia Formiga, pela ajuda nos trabalhos preliminares.

Aos Engenheiros Florestais, Ronaldo Caraciolo Ferreira, Tarcísio Viana de Lima, Ana Lícia Patriota, Isabelle Maria Meunier, ao acadêmico Eduardo Assunção, ao meu sogro Joel Mendes Batista e ao meu avô Antonio Salvetti pela cooperação na fase de coleta de dados.

À Dra. Alice Dourado pela amizade e incentivo.

Ao meu sogro, sogra e cunhados pela dedicação e carinho com que olharam por Giuseppe, enquanto eu desenvolvia a última fase da dissertação.

Às bibliotecárias do Setor de Ciências Agrárias pela constante atenção e ajuda.

Ao meu marido Batista pelo estímulo e participação em todas as fases deste trabalho.

Aos amigos e familiares que acreditaram e torceram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DA AUTORA

DANIELA BIONDI, filha de Marino Biondi e Henriqueta Salvetti, nasceu em Niterói, Rio de Janeiro, a 29 de fevereiro de 1956.

Realizou seus estudos primários no Grupo Escolar Joaquim Nabuco e secundário no Colégio Wanderley Filho e Colégio Estadual Joaquim Nabuco, em Recife, Pernambuco.

Em 1976, iniciou o Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal Rural de Pernambuco, graduando-se em dezembro de 1979.

Em março de 1980, ingressou na Universidade Federal Rural de Pernambuco como Professora colaboradora, onde atualmente é Professora Assistente do Curso de Engenharia Florestal, responsável pela disciplina de Arborização e Paisagismo.

Em março de 1983, iniciou o curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração Silvicultura, na Universidade Federal do Paraná, concluindo os requisitos para a obtenção do grau e título de Mestre em Ciências Florestais em agosto de 1985.

S U M Á R I O

	<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u>	ix
	<u>LISTA DE TABELAS</u>	xiii
	<u>RESUMO</u>	ixx
1	<u>INTRODUÇÃO</u>	01
2	<u>REVISÃO DA LITERATURA</u>	03
2.1	AMBIENTE URBANO	03
2.1.1	Microclima	03
2.1.2	Poluição do ar	04
2.1.3	Solo	05
2.1.4	Espaço para as árvores	06
2.1.5	Danos físicos às árvores	08
2.1.6	Iluminação	08
2.1.7	Vandalismo	09
2.1.8	Fluxo de veículos e pedestres	10
2.2	ARBORIZAÇÃO DE RUAS	10
2.2.1	Importância da arborização de ruas	10
2.2.2	Características das árvores de rua	12
2.2.2.1	Desenvolvimento	12
2.2.2.2	Copa	13
2.2.2.3	Bifurcação	13
2.2.2.4	Floração e frutificação	13
2.2.2.5	Altura da árvore	14

2.2.2.6	Raízes	14
2.2.2.7	Resistência à poluição, pragas e doenças	14
2.2.3	Características dos plantios	15
2.2.3.1	Composição das espécies	15
2.2.3.2	Espaçamento e posicionamento das árvores	15
2.2.3.3	Área de crescimento da árvore	16
2.2.4	Manutenção	17
2.2.4.1	Poda	17
2.2.4.2	Remoção	17
2.2.4.3	Adubação	18
2.2.4.4	Tratamentos fitossanitários	18
3	<u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	19
3.1	CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DO RECIFE	19
3.1.1	Situação geográfica	19
3.1.2	Clima	19
3.1.3	Solos	21
3.1.4	Aspectos demográficos	22
3.2	INVENTÁRIO DAS ÁRVORES DE RUA	23
3.2.1	Tamanho das amostras	24
3.2.2	Demarcação da população amostral	26
3.2.3	Sorteio das unidades de amostra	26
3.2.4	Coleta de dados	26
3.2.5	Processamento de dados	34
4	<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	35
4.1	NÚMERO DE AMOSTRAS	35
4.2	CARACTERÍSTICAS DOS PLANTIOS	35
4.2.1	Composição das espécies	35
4.2.2	Distância do meio fio à árvore	40

4.2.3	Distância das construções à árvore	41
4.2.4	Altura e projeção da fiação aérea	43
4.2.5	Espaçamento entre as árvores	47
4.2.6	Área de crescimento da árvore	49
4.2.7	Localização da árvore	52
4.3	CARACTERÍSTICAS DAS ÁRVORES DE RUA	54
4.3.1	Condições da árvore	54
4.3.2	Porte	59
4.3.3	Altura da bifurcação	63
4.3.4	Floração e frutificação	64
4.3.5	Resistência à pragas e doenças	68
4.4	DANOS DEVIDO A PODA	73
4.5	DANOS FÍSICOS AO TRONCO	78
4.6	NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO	83
4.7	CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS ADEQUADAS.....	84
5	<u>CONCLUSÕES</u>	91
	<u>SUMMARY</u>	96
	<u>APÊNDICES</u>	97
	APÊNDICE 1 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVEN- TARIADAS	98
	APÊNDICE 2 - CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE AMOSTRAS INVENTARIADAS	110
	APÊNDICE 3 - DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS..	127
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	164

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA

1	SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DA CIDADE DO RECIFE	20
2	BALANÇO HÍDRICO ANUAL DA CIDADE DO RECIFE PELO MÉ- TODO DE THORNTHWAITE & MATHER	21
3	DIMENSÕES E FORMAS DAS UNIDADES DE AMOSTRA CONSI- DERADAS PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO ADEQUADO...	25
4	FORMULÁRIO PARA INVENTÁRIO DAS ÁRVORES DE RUA	28
5	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA DISTÂNCIA DO MEIO FIO À ÁRVORE	40
6	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA DISTÂNCIA DAS CONSTRU- ÇÕES À ÁRVORE	41
7	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ALTURA DA FIAÇÃO AÉREA	45
8	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA PROJEÇÃO DA FIAÇÃO AÉREA	46
9	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO ENTRE AS ÁRVORES	48
10	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE	49

FIGURA

11	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO..	63
12	FERIDA DE CORTE GRANDE E SEM PRESERVATIVO EM <i>Cassia siamea</i>	74
13	NÃO BALANCEAMENTO DE COPA EM <i>Cassia siamea</i>	75
14	GRANDES TOCOS DE GALHO DEIXADOS A BAIXA ALTURA EM <i>Cassia siamea</i>	76
15	REMOÇÃO DE COPA EM <i>Prosopis juliflora</i>	77
16	ENVOLVIMENTO DO TRONCO COM ARAME FARPADO EM <i>Cassia siamea</i>	80
A1	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTE	112
A2	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO	114
A3	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM	116
A4	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA	118
A5	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO ..	120
A6	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE	122
A7	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO	124
A8	MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA	126
A9	<i>Cassia siamea</i> Lam. - Cassia-amarela	129
A10	HISTOGRAMAS DA FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Cassia siamea</i>	130
A11	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsh-Oiti-da-praia...	132
A12	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Licania tomentosa</i>	133
A13	<i>Terminalia catappa</i> L. - Amendoeira	135

FIGURA

A14	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Terminalia catappa</i>	136
A15	<i>Prosopis juliflora</i> DC - Algaroba	138
A16	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Prosopis juliflora</i>	139
A17	<i>Clitoria racemosa</i> Benth. - Sombreiro	141
A18	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Clitoria racemosa</i>	142
A19	<i>Ficus microcarpa</i> L.f. - Ficus-benjamim	144
A20	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Ficus microcarpa</i>	145
A21	<i>Delonix regia</i> Raf. - Flamboyant	147
A22	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Delonix regia</i>	148
A23	<i>Cassia grandis</i> L. - Cassia-rosa	150
A24	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Cassia grandis</i>	151
A25	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth. - Cassia-mimosa	153
A26	HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Pithecellobium dulce</i>	154
A27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr. - Algodão-da-praia.	156

FIGURA

A28	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Thespesia populnea</i>	157
A29	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. ex Griseb.-Pau-d'arco..	159
A30	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Tabebuia avellanedae</i>	160
A31	<i>Filicium decipiens</i> Thw. - Filício	162
A32	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE <i>Filicium decipiens</i>	163

LISTA DE TABELAS

TABELA

1	PORTE DAS ÁRVORES EM FUNÇÃO DA LARGURA DAS CALÇADAS E RECUO DAS CASAS	07
2	POPULAÇÃO DOS DISTRITOS DA CIDADE DO RECIFE	23
3	MÉDIA E VARIÂNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES POR QUILOMETRO DE CALÇADA ARBORIZADA PARA CADA TAMANHO DE UNIDADE DE AMOSTRA	24
4	MÉDIA E VARIÂNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES POR QUILOMETRO DE CALÇADA ARBORIZADA E PERCENTAGEM DE ARBORIZAÇÃO	36
5	RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS, POR ORDEM DE APARECIMENTO, NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA DE PLANTIO IRREGULAR	37
6	FREQUÊNCIA RELATIVA DE PLANTIO POR UNIDADE DE AMOSTRA DAS 12 ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	39
7	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR UNIDADE DE AMOSTRA DA DISTÂNCIA DO MEIO FIO À ÁRVORE	42

TABELA

8	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR UNIDADE DE AMOSTRA DA DISTÂNCIA DAS CONSTRUÇÕES À ÁRVORE	44
9	MÉDIA E DESVIO PADRÃO POR UNIDADE DE AMOSTRA DA ALTURA E PROJEÇÃO DA FIAÇÃO AÉREA	47
10	MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE AS ÁRVORES DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	48
11	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE POR UNIDADE DE AMOSTRA	51
12	PERCENTAGEM DE COBERTURA DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE POR UNIDADE DE AMOSTRA	52
13	LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA	53
14	PERCENTAGEM DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ ..	54
15	FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE CONDIÇÃO E MÉDIA DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ POR UNIDADE DE AMOSTRA	56
16	PERCENTAGEM DE ÁRVORES SITUADAS EM RUAS SEM CALÇADAS POR UNIDADE DE AMOSTRA	57
17	FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE CONDIÇÃO E MÉDIA DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ POR ESPÉCIE...	58

TABELA

18	MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO CAP (CIRCUNFERÊNCIA A ALTURA DO PEITO), ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ARBORIZAÇÃO DO RECIFE ..	60
19	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE CAP (CIRCUNFERÊNCIA A ALTURA DO PEITO) DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	62
20	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO POR UNIDADE DE AMOSTRA	65
21	MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE, DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO DAS ESPÉCIE MAIS PLANTADA	66
22	CARACTERÍSTICAS DAS FLORES E FRUTOS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ARBORIZAÇÃO DE RECIFE	67
23	OCORRÊNCIA DE PRAGAS, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA	69
24	OCORRÊNCIA DE PRAGAS, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	71
25	OCORRÊNCIA DE DOENÇAS, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA	72
26	OCORRÊNCIA DE DOENÇAS, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	72

TABELA

27	DANOS DEVIDO A PODA, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	79
28	DANOS FÍSICOS AO TRONCO, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA	81
29	DANOS FÍSICOS AO TRONCO, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	82
30	NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO DAS ÁRVORES, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA	83
31	NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO DAS ÁRVORES, EM PERCENTAGEM, PARA AS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS	85
32	CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS ADEQUADAS	87
A1	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTÊ	99
A2	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO	100
A3	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM	102
A4	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA	104
A5	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO ...	105

TABELA

A6	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE	107
A7	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO	108
A8	DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA	109
A9	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTE	111
A10	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 1 - CASA FORTE	111
A11	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO	113
A12	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 2 - CORDEIRO	113
A13	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM	115
A14	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 3 - BOA VIAGEM	115
A15	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA	117

TABELA

A16	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 4 - BOA VISTA	117
A17	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO	119
A18	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 5 - JARDIM SÃO PAULO	119
A19	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE	121
A20	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 6 - TORRE	121
A21	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO	123
A22	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 7 - ILHA DO RETIRO	123
A23	NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA	125
A24	CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOS- TRA 8 - IBURA	125

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a arborização de ruas da cidade do Recife, analisar as técnicas utilizadas no estabelecimento daquela arborização e determinar entre as espécies utilizadas, as mais adequadas. No mapa oficial da cidade foram determinadas as ruas que eram arborizadas conforme o Levantamento Florístico da Cidade do Recife. Foram considerados 7 tamanhos diferentes de unidades de amostra, escolhendo-se a de 350 m x 560 m. A população potencial foi composta das 220 unidades de amostra que apresentavam pelo menos 30% de arborização. Dentro das unidades de amostra sorteadas, sô as quadras que tinham pelo menos 1 árvore para cada 30 metros foram inventariadas. O inventário foi realizado com 8 unidades de amostras para um limite de erro de 10% e probabilidade de 95%. As características analisadas foram: espécies plantadas; distâncias do meio fio, das construções e entre as árvores; altura e projeção da fiação aérea; porte das árvores; altura da bifurcação; condição da árvore; danos físicos ao tronco e devido a poda; presença de pragas e doenças; cobertura e área de crescimento; necessidade de manutenção e regularidade de plantio. Os dados foram organizados e processados utilizando uma calculadora científica com programação estatística. Das 31 espécies encontradas nas ruas do Recife, apenas as 12 espécies mais plantadas constituíram 94% da população amostral. Das 1259 árvores amostradas sô 53 árvores (4,2%) foram de plantio irregular. As freqüências de plantio de *Cassia siamea* (36,9%) e *Licania tomentosa* (16,6%) estão acima do recomendado. As distâncias do meio fio e das construções à árvore foram consideradas regulares, devendo a distância do meio fio à árvore, ser ampliada em locais de trânsito intenso. A altura da fiação aérea apresentou-se uniforme, verificando-se entretanto não ocorrer uma compatibilização desta com o porte das árvores. O espaçamento entre as árvores foi amplo para espécies de pequeno porte e pequeno para espécies de grande porte. Apenas 3 amostras apresentaram uma área média de crescimento maior ou igual a 1 m² e poucas vezes a área de crescimento era compatível com o porte e outras exigências da espécie. A condição da copa e tronco das árvores foi considerada boa, enquanto que 55,9% das árvores apresentaram raízes superficiais. A maioria das espécies apresentaram portes característicos de idade adulta, provenientes de plantios antigos. Praticamente todas espécies apresentaram altura da bifurcação dentro dos padrões recomendados. Nenhuma espécie apresentou restrições quanto a floração e frutificação. Apenas 66,6% da população estava isenta de pragas. Cochonilhas e cupins causaram maiores prejuízos em *Terminalia catappa* e *Delonix regia*. A maioria absoluta das árvores (96,6%) estava isenta de

doenças. Verificou-se apenas doenças de origem fúngica em algumas espécies e de origem abiótica só em *Clitoria racemosa*. A manutenção das árvores foi de modo geral deficiente devido a não observância das necessidades individuais e a execução dos tratos culturais por pessoas não habilitadas, carecendo de orientação ou supervisão. Cerca de 1/3 da população apresentou danos físicos ao tronco causados principalmente pela pouca conscientização da população. As três espécies mais adequadas para a arborização de ruas do Recife foram *Tabebuia avellanedae*, *Filicium decipiens* e *Thespesia populnea*, necessitando porém de maiores e continuadas observações dos seus estágios de desenvolvimento. *Terminalia catappa* e *Ficus microcarpa* são espécies que tiveram algumas restrições quanto ao seu uso, enquanto *Prosopis juliflora* e *Pithecellobium dulce* não foram recomendadas para plantios futuros. Os critérios metodológicos utilizados revelaram-se eficientes, práticos e precisos para atingir os objetivos propostos.

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana no Brasil é uma atividade ainda jovem e não ordenada. Jovem, devido a seu recente desenvolvimento principalmente nas grandes cidades, onde a necessidade pelo verde tem crescido significativamente. Não ordenada, porque o crescimento urbano não foi previamente planejado. Ele tem forçado ampliações que servem de modo preponderante a um aproveitamento puramente mercantil do solo. Procura-se assim criar o maior número possível de habitações dentro de um espaço mínimo para alojar o grande número de pessoas que se desloca do campo para a cidade. Nas capitais mais populosas, o espaço urbano é bastante limitado e concorrido pelas estruturas de concreto criadas pelo homem.

Atualmente, tenta-se incorporar o verde nestes maciços para equilibrar e harmonizar o cenário urbano, além de melhorar a qualidade de vida humana com suas inúmeras funções e benefícios. Para desempenhar plenamente seu papel, a arborização urbana precisa ser aprimorada a partir de um melhor planejamento.

Surge daí a necessidade de se fazer uma avaliação e análise da arborização de ruas, de modo a obter um adequado embasamento para o futuro planejamento. Tais estudos representam também o ponto de partida para o manejo adequado ou a recuperação da arborização já existente.

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- a) avaliar a arborização de rua existente na cidade do Recife;
- b) analisar as técnicas utilizadas no estabelecimento daquela arborização;
- c) determinar entre as espécies utilizadas, as mais adequadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 AMBIENTE URBANO

KHALIL define ambiente urbano como sendo a soma total de fatores físicos, sociais e estáticos que influenciam a existência e o desenvolvimento da população no habitat urbano¹⁶.

A arborização urbana localiza-se num ambiente totalmente dominado pelo homem. Ela deve crescer em espaços deixados após o estabelecimento da sociedade urbana. Deve também ajustar-se a estes espaços, sem interferir nas ruas, calçadas, estacionamento, fiação elétrica e rede de esgotos. Deve ainda resistir a solos compactados, ar poluído, altas temperaturas e ser compatível com o homem, pragas, doenças e os próprios veículos (GREY & DENEKE¹¹).

2.1.1 Microclima

O microclima do ambiente urbano é influenciado pela existência da arborização e pelas estruturas de concreto existentes. Os fatores microclimáticos que têm maior influência no crescimento da árvore são a temperatura do ar, a umidade e o vento.

Em geral, as cidades tendem a ser mais quentes tanto no verão como no inverno do que os locais adjacentes. Nas cidades também, a velocidade do vento é menor e a umidade relativa do

ar é geralmente mais baixa. Estes fatores variam muito dentro da própria cidade, fazendo com que não haja um único microclima. FEDERER* citado por GREY & DENEKE diz que as cidades tendem a ser mais quentes do que os arredores numa média de 0,5 a 1,5°C. Esta diferença é devido à falta de vegetação nas cidades e a presença de materiais que absorvem muito a radiação solar¹¹. O microclima dominante das áreas urbanas é conhecido por efeito de *ilhas quentes*. De acordo com FOSTER, o calor dessas ilhas é causado pela soma de energia usada para aquecer os prédios e para movimentar veículos e equipamentos⁸. A temperatura nestes locais sofre uma variação drástica, principalmente à noite quando os céus estão claros e os ventos mais suaves. HEISLER, em São Francisco, encontrou diferenças de temperaturas de 10° a 20°F entre áreas construídas em comparação com áreas providas de vegetação¹².

2.1.2 Poluição do ar

O desenvolvimento crescente das indústrias está deixando o ar cada vez mais contaminado por substâncias fitotóxicas. Segundo TATTAR, a poluição do ar não está restrita às áreas urbanas e suburbanas mas também ocorre nas áreas rurais³⁸. Os poluentes fitotóxicos são essencialmente gasosos e de fontes variadas. Os veículos, as indústrias e em alguns casos a geração de energia elétrica são as principais fontes. Os poluentes mais encontrados no ambiente urbano são: dióxido de enxofre, ozônio, fluoretos, etileno, óxidos de nitrogênio, amônia, cloro

* FEDERER, C.A. Trees modify the urban microclimate. J. Arboriculture, 2: 121-127, 1976.

e cloretos de hidrogênio (GREY & DENEKE¹¹). A maioria das injúrias às árvores são atribuídas ao dióxido de enxofre e ozônio. Estes dois componentes causam mais injúrias às plantas do que todos os outros poluentes combinados.

A qualidade do ar nas áreas metropolitanas é especificamente crítica devido às grandes agregações de pessoas e máquinas (SMITH³⁶).

Os efeitos da poluição do ar nas árvores são principalmente a injúria foliar, a redução do crescimento e as alterações de seus processos fisiológicos (KOZLOWSKI¹⁸).

2.1.3 Solo

O solo existente no ambiente urbano é muito alterado devido às construções. Tanto a estrutura como a textura são modificadas com a retirada da camada superficial e a incorporação de materiais de construção (GREY & DENEKE¹¹). Contudo, o maior problema para o empobrecimento do solo em áreas urbanas é a compactação, devido às repetidas compressões físicas das pessoas, máquinas e automóveis (TATTAR³⁸).

De acordo com SANTAMOUR, o lento crescimento e o declínio de árvores em cidades é freqüentemente atribuído a deficiência de água no solo. A deficiência de oxigênio nos solos compactados interfere na disponibilidade tanto de água como de nutrientes³¹. Em estudos realizados em Melbourne por YAU, observou-se que as superfícies compactadas com concreto e asfalto reduzem a infiltração de água no subsolo, provocando um efeito prolongado no conteúdo de umidade disponível para as árvores⁴³.

GREY & DENEKE consideram a restrita troca gasosa do solo compactado com a atmosfera, responsável pelos seguintes efeitos:

- a) inibição do crescimento radicial da árvore pelo desfavorável balanço entre o oxigênio e o dióxido de carbono;
- b) encharcamento do solo devido a deficiente drenagem provocada pela ocupação da água nos espaços vazios do solo;
- c) destruição do ecossistema do solo, com a alteração das condições favoráveis aos organismos do mesmo;
- d) injúrias radiciais nas árvores devido a excessiva quantidade de dióxido de carbono⁷.

PATTERSON também considera a compactação e as condições anaeróbicas do solo, causadas pela pavimentação, uso de equipamentos pesados ou encharcamento, responsáveis pela criação de ambiente desfavorável ao enraizamento da maioria das árvores²³.

2.1.4 Espaço para as árvores

O espaço urbano para o estabelecimento de uma arborização é limitado pelas construções, pelas árvores vizinhas, pela fiação aérea, pelas ruas e calçadas e pelas redes subterâneas. Conhecendo-se estas condições pode-se ter duas alternativas no estabelecimento de árvores:

- a) árvores selecionadas, atendendo essas condições;
- b) árvores com crescimento controlado através da poda, acarretando maiores custos de manutenção (GREY & DENEKE¹¹).

MIRANDA recomenda que, somente as ruas com 7 m ou mais metros de largura devem ser arborizadas, considerando-se a largura das calçadas e o recuo das casas (Tab. 1). Não é recomendada a arborização de ruas comerciais. Nas calçadas com menos de 3 m com casas sem recuo, a utilização de árvores também não é recomendada devido ao pequeno espaço para pedestres²³.

TABELA 1 - PORTE DAS ÁRVORES EM FUNÇÃO DA LARGURA DAS CALÇADAS E RECUO DAS CASAS

LARGURA DA CALÇADA	RECUO DA CASA	PORTE DA ÁRVORE
Menos de 3 metros	Sem recuo	-
	4 metros	Médio
Mais de 3 metros	Sem recuo	Médio
	4 metros	Grande

Fonte: Adaptado de MIRANDA²³.

A Companhia Energética de São Paulo (CESP) estabelece outros critérios para a arborização, como por exemplo que calçadas circundando praças devem ficar isentas de arborização⁶.

SHUBERT considera a fiação aérea e as redes subterrâneas limitantes para o plantio de árvores. A fiação aérea restringe o tamanho das árvores que podem ser plantadas embaixo ou próximo a elas. As árvores plantadas próximas às redes subterrâneas podem ser danificadas, se houver escavações para reparos³⁵.

2.1.5 Danos físicos às árvores

TATTAR reúne os danos físicos às árvores, no ambiente urbano, como sendo:

- a) injúrias às raízes provocadas pela alteração do nível do solo: quando o nível é rebaixado, as raízes ficam expostas e sujeitas às injúrias; quando o nível é aumentado, as raízes sofrem um sufocamento;
- b) injúrias mecânicas às raízes e ao tronco: qualquer equipamento pesado e até mesmo os veículos podem causar injúrias aos troncos, além dos prejuízos de escavações relacionadas com as redes de esgoto e de água;
- c) injúrias causadas por linhas de transmissão abaixo ou próximo às árvores, através de descargas elétricas que podem causar até a morte;
- d) injúrias causadas por construções como prédios, muros, fundações ou mesmo as calçadas que são construídas invadindo a área de crescimento das árvores.

YAU, em Melbourne, Austrália, observou que as árvores de rua tiveram suas raízes mutiladas e injuriadas devido a repetidas escavações, trabalhos de reparos e abertura de calçadas⁴³.

2.1.6 Iluminação

Em relação ao fator luz, o crescimento das plantas é influenciado pela intensidade, pelo comprimento de onda e pelo fotoperíodo. Nas cidades, a quantidade de luz incidente é afetada pelas construções, pela poluição e pelas fontes de iluminação artificial (BRUCE⁵).

A iluminação das vias públicas tem se intensificado nos últimos anos por razões de conforto e segurança. As plantas que estão submetidas a uma iluminação permanente podem sofrer modificação no seu crescimento (GREY & DENEKE¹¹). Em áreas urbanas, as luzes artificiais podem afetar adversamente o crescimento e a sobrevivência das árvores sob várias formas de *stress* (ANDRESEN¹).

Há plantas que reagem a fotoperíodos longos. Quando plantadas em ruas de cidades bem iluminadas, o florescimento das copas é contínuo, principalmente aquelas voltadas para os focos de iluminação. Além de alterar o período de florescimento, outras espécies podem se manter desfolhadas durante mais tempo no outono. Estas e outras alterações, provocadas pela intensidade da iluminação pública, podem levar a planta à morte (KRUG¹⁹).

2.1.7 Vandalismo

GREY & DENEKE afirmam que as pessoas podem ser um fator negativo no ambiente da arborização urbana, como responsáveis, direta ou indiretamente, por todos os tipos de poluição e outros danos. Apesar do homem ser responsável pela reposição do verde nas ruas, ele poderá ser também o maior causador de perdas e danos na arborização¹¹. Em Melbourne, YAU aponta o vandalismo como sendo o primeiro problema a afetar o estabelecimento de árvores jovens nas ruas. Há áreas em que o vandalismo é tão intenso que a solução é a remoção e o posterior replantio. O vandalismo é um problema puramente social e que pode ser remediado através de uma educação formal em escolas e centros comunitários⁴³.

2.1.8 Fluxo de veículos e pedestres

A maioria dos danos causados às árvores são devido ao fluxo de veículos de grande porte. Geralmente as árvores são plantadas em ruas onde o trânsito é permitido a veículos pequenos. Quando ocorre uma mudança no porte dos veículos, sérios danos são causados às árvores (YAU⁴³). Em ruas onde circulam veículos grandes, as árvores devem ser plantadas longe do meio fio pois, ônibus e caminhões ao estacionarem, danificam-nas²⁶. FOSTER observou que numa rua do centro de Boston, 73% das árvores jovens foram lesadas por veículos. Na área total de Boston, 61% das árvores nas calçadas foram danificadas por automóveis e 33% foram vandalizadas por pedestres ou tiveram seus galhos quebrados. Todos estes danos acabaram sendo pontos de entrada para pragas e doenças⁸.

2.2 ARBORIZAÇÃO DE RUAS

2.2.1 Importância da arborização de ruas

As árvores têm um papel importante na qualidade de vida em ambientes urbanos. Plantadas ao longo das ruas, elas abatem os ruídos, especialmente os do tráfego, filtram partículas que poluem o ar, diminuem a velocidade do vento, fornecem sombra aos pedestres e veículos e refrescam o ar das cidades. Elas tornam o ambiente saudável e amenizam o clima da cidade. Em suma, as árvores adicionam uma dimensão especial na paisagem da cidade, tornando-a muito mais agradável (ANDRESEN²). Além de proporcionar estes benefícios ao homem, elas também atuam no bem-estar físico e psíquico da população (SANTIA-GO³²).

No verão, as árvores funcionam como um verdadeiro ar condicionado natural, melhorando a temperatura do ar através da evapotranspiração (HEISLER¹²). Nas áreas urbanas, a perda do calor à noite é diminuída pelas copas das árvores. As árvores podem aumentar ou reduzir o vento, dependendo de sua posição e arranjo. Sob a copa das árvores, a umidade do ar é maior devido a baixa evaporação (GREY & DENEKE¹¹). POLYNTON afirma que as árvores melhoram o microclima das áreas urbanas através do fornecimento de sombra nas ruas, moderando os efeitos dos ventos fortes em qualquer época do ano e reduzindo o calor e o brilho refletido pelas ruas, calçadas e construções²⁷.

As árvores tolerantes a poluentes do ar são as principais responsáveis pela melhoria da qualidade do ar nas áreas urbanas. A poeira existente nestas áreas é geralmente depositada em toda a superfície da copa. Os poluentes gasosos são tanto absorvidos como afastados para outras áreas através do movimento do ar produzido pela copa (SMITH³⁶). As árvores reduzem a poluição do ar através dos processos de oxigenação e diluição, que são respectivamente a introdução de oxigênio na atmosfera e a mistura de ar poluído com o ar puro que as plantas produzem (GREY & DENEKE¹¹).

O aumento crescente de ruído nas áreas urbanas gera a chamada poluição sonora. As árvores atuam tanto direta como indiretamente na redução do ruído. Diretamente, absorvendo as ondas do som através das folhas, galhos e troncos. Indiretamente, agindo nos fatores relacionados com a velocidade e direção do ruído, como a velocidade do vento, temperatura e umidade do ar (GREY & DENEKE¹¹). Para que as árvores desempe-

nhem eficientemente seu papel como barreira contra o som, muitos fatores são levados em consideração como a quantidade, tamanho e arranjo das árvores, tamanho das folhas e forma da copa.

É através de suas linhas, formas, cores e textura que as árvores se harmonizam com as massas de concreto das cidades. Assim elas formam um conjunto estético e belo, com efeitos no bem-estar psíquico da população. SANTIAGO diz que as árvores garantem a estabilidade emocional, quebrando a monotonia do cinza dos prédios³². As árvores de rua têm capacidade de, através da sua plasticidade, suavizar as duras linhas do ambiente urbano. Elas dão a sensação da continuidade entre características urbanas conflitantes, e por exemplo ao longo das artérias principais, as árvores podem visualmente unir toda a vizinhança (SEATTLE'S³⁴).

2.2.2 Características das árvores de rua

2.2.2.1 Desenvolvimento - SOUZA recomenda que se utilizem espécies com crescimento regular, a fim de que se recuperem em espaço de tempo razoável, dos danos eventuais que possam sofrer, assim como das podas periódicas ou ocasionais. Quando o crescimento é muito rápido, a maior frequência de podas acarreta maiores custos na manutenção da arborização³⁷. Já MIRANDA, afirma que o desenvolvimento muito rápido das árvores, apesar de satisfazer aos encarregados da arborização, não deve ser considerado ideal, pois as árvores tendem a ficar com uma constituição frágil²³. Em Seattle, E.U.A., são utilizadas árvores com desenvolvimento muito grande só em lugares onde o

seu tamanho pode ser acomodado nos espaços urbanos disponíveis³⁴.

2.2.2.2 Copa - A maioria das formas de copa é adequada para a arborização de ruas com exceção das formas piramidal e pendente, porque ocupam os espaços necessários aos pedestres e veículos (GREY & DENEKE¹¹). WYMAN diz que as formas mais eficientes nas áreas urbanas são as colunares e as circulares⁴². MIRANDA relaciona a densidade da copa com o clima, sugerindo que em locais de clima tropical deva-se preferir árvores de copas densas, que não percam as folhas no inverno. Já em locais frescos e úmidos, deve-se efetuar a escolha entre as espécies de copa rala e de folhas caducas²³. As árvores decíduas e com folhas graúdas apresentam a desvantagem de sujar as calçadas e eventualmente causar o entupimento de bueiros.

2.2.2.3 Bifurcação - As árvores deverão ter um tronco livre de ramificações até a altura de 1,80 m (WEBSTER⁴¹ e SÃO PAULO³³). Em ruas que possuam canteiros centrais com largura de 1,00 a 4,00 m deve-se plantar árvores com tronco livre de ramificações até 2,00 m no mínimo (SÃO PAULO³³).

2.2.2.4 Floração e frutificação - As flores devem ter um tamanho normal, não devem exalar perfume muito acentuado e nem devem ser atrativas para uso como enfeites de vasos. Devem ter frutificação leve e não devem ser comestíveis (SOUZA³⁷ e SANTIAGO³²). Flores grandes e escorregadias não devem ser usadas porque podem provocar quedas de transeuntes (MIRANDA²³).

2.2.2.5 Altura da árvore - A altura da árvore é determinada pelo espaço urbano disponível, considerando-se sempre a altura de árvores adultas. Caso não se leve em consideração esse fator, a árvore ao atingir sua altura máxima, poderá danificar construções próximas, calçadas e até mesmo trazer danos a si própria (SCHUBERT³⁵). FOSTER endossa esta afirmação, dizendo que a altura da árvore quando não é considerada a princípio, mais tarde, pode vir a ser um problema, principalmente às construções.

2.2.2.6 Raízes - As raízes de algumas espécies podem causar uma série de problemas aos pavimentos e até à própria árvore. As raízes das árvores preferidas para a arborização devem ser adequadas ao tamanho do passeio, evitando assim a sua poda devido a danos às calçadas e vias públicas (CESP⁶). O sistema radicial deve ser pivotante e profundo, a fim de que não prejudique calçadas, muros e canalizações (SOUZA³⁷, MIRANDA²³ e SANTIAGO³²).

2.2.2.7 Resistência à poluição, pragas e doenças - Desde quando se compreendeu que as condições urbanas não são ideais para o crescimento das árvores, e que elas estão sujeitas a sérios danos causados pela poluição do ar, pragas e doenças, a preocupação principal tem sido a seleção de árvores resistentes. A utilização de espécies resistentes é importante tanto na estética da arborização como na redução dos custos de manutenção (HIMELICK¹³). Além disso, evita-se principalmente o uso de produtos fitossanitários, muitas vezes desaconselhados em vias públicas (SANTIAGO³²).

2.2.3 Características dos plantios

2.2.3.1 Composição das espécies - As árvores em uma mesma rua podem ser distribuídas em quadras, formando lotes homogêneos, cada quadra sendo formada exclusivamente por árvores de uma única espécie. Admite-se também o plantio na mesma quadra, de variedades da mesma espécie, harmoniosamente combinadas entre si. Deste modo, uma rua poderá ser arborizada por diferentes espécies, já que geralmente é formada por inúmeras quadras. A arborização de um lado da quadra deve ser igual à do outro. Num bairro ou cidade deve-se evitar a arborização feita só com uma única espécie (SOUZA³⁷ e SANTIAGO³²). De acordo com GREY & DENEKE, uma única espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total da população de árvores existentes numa cidade¹¹.

2.2.3.2 Espaçamento e posicionamento das árvores - A distância entre as árvores deve ser de acordo com o seu porte natural. As de porte pequeno devem ser distanciadas por 9 m, as de porte médio por 12 m e as de porte grande espaçadas por 15 m. Devido à fiação aérea são recomendadas somente árvores de pequeno e médio porte, com espaçamento de 9 m. Quanto à posição, elas devem situar-se tão longe das construções quanto possível e não muito próximas ao meio fio. Devem também estar perfeitamente alinhadas, paralelamente à rua e em posição perpendicular às árvores do lado oposto, numa distância constante (WEBSTER⁴¹). Já WYMAN recomenda que as árvores sejam plantadas, nos dois lados da rua, de forma alternada, sendo que a distância entre as árvores de porte pequeno deve ser de

11 m e as de porte grande de 23 m ou mais⁴². De acordo com SOUZA, a distância entre as árvores deve ser de 7 a 10 m, em posição alternada se for conveniente. Já em calçadas largas, o plantio de árvores frondosas, deve estar numa distância entre 10 a 15 metros³⁷. SANTIAGO sugere que o espaçamento para as ruas largas deve estar entre 10 a 12 m com recuo de 30 a 40 cm do meio fio, e para ruas e calçadas estreitas, o espaçamento deve ser de 5 a 7 m utilizando-se árvores de porte médio³².

2.2.3.3 Área de crescimento da árvore - As áreas de enraizamento atualmente proporcionadas às árvores de rua são muitas vezes pequenas para permitir seu desenvolvimento, além de serem muito influenciadas pelos distúrbios causados pelos serviços de alargamento de ruas ou reparos das linhas subterrâneas (JORGENSEN¹⁵). Para o desenvolvimento de árvores de rua, a área livre na base deve ser de 6 m² por árvore (WYMAN⁴²). A Companhia Energética de São Paulo (CESP)⁶ entretanto, sugere, apenas 1 m². A área de crescimento da árvore deve ser preferencialmente gramada e mantida livre de ervas daninhas de modo a evitar a competição e o aspecto de negligência. A forma dos canteiros tradicionalmente usada nas cidades americanas é retangular. Esta forma é mais conveniente porque combina com as divisões das quadras e lotes (GREY & DENEKE¹¹).

2.2.4 Manutenção

Compreende todas as práticas necessárias para manter as árvores com saúde, vigor e sempre compatíveis ao ambiente urbano (GRAY & DENEKE¹¹).

2.2.4.1 Poda - É uma prática de manutenção muito importante nas árvores de rua. Deve ser executada por pessoas habilitadas, pois a sua má execução afeta principalmente a estética e a saúde da árvore. Desde que a árvore tenha sido escolhida criteriosamente, a poda poderá ser desnecessária, a não ser a poda de limpeza.

De acordo com KIELBASO, a poda é necessária pelos seguintes aspectos:

- a) melhoria da aparência e principalmente da forma;
- b) prevenção de futuros problemas com ataques de pragas e doenças;
- c) segurança pela remoção dos galhos prestes a cair; a fim de não danificar propriedades ou injuriar pessoas¹⁷.

A poda é uma operação muito cara além de requerer muitos cuidados. Atualmente, em outros países, procura-se diminuir esses custos através da aplicação de inibidores químicos do crescimento. Tais inibidores evitam a divisão celular nos brotos terminais ou influenciam nos hormônios que afetam o crescimento (GREY & DENEKE¹¹).

A CESP não recomenda o emprego sucessivo de podas em árvores que foram plantadas sem nenhum critério. Podas sucessivas, prejudicam o vegetal pela inibição de seu processo de desenvolvimento natural e pela descaracterização de sua forma, sendo mais indicada a substituição da árvore por outra espécie mais adequada⁶.

2.2.4.2 Remoção - Os materiais que devem ser removidos são as árvores doentes, árvores que possam provocar acidentes,

árvores hospedeiras de insetos e doenças, restos de poda, além de folhas e frutos desagradáveis. É uma prática muito importante na arborização porque previne problemas de epidemias (GREY & DENEKE¹¹).

2.2.4.3 Adubação - As plantas necessitam de uma adubação de restituição todos os anos. Esta pode ser feita da mesma maneira que a adubação utilizada no plantio (MIRANDA²³).

2.2.4.4 Tratamentos fitossanitários - A utilização de árvores apropriadas e resistentes minimiza o uso de produtos químicos para o combate de pragas e doenças. Quando as árvores são tratadas por inseticidas, fungicidas e até mesmo herbicidas há um risco de saúde para os pedestres. SOUZA diz que, algumas vezes, as árvores apresentam lesões que chegam a ser mortais, provocadas por pulverizações ou manuseio incorreto de herbicidas. O uso de tais produtos na manutenção de sarjetas e calçadas requer cautela e orientação de um técnico³⁷.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DO RECIFE

3.1.1 Situação geográfica

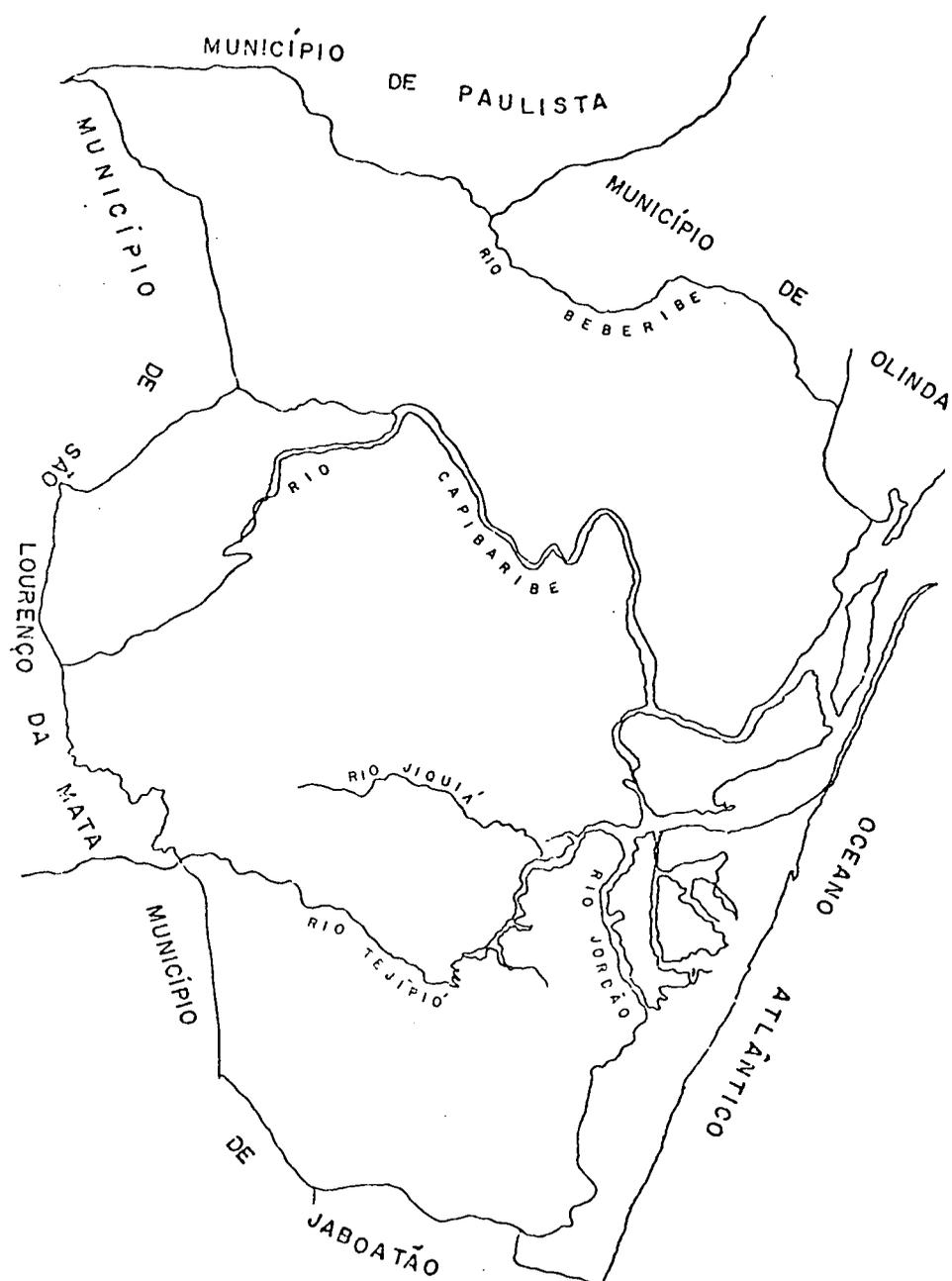
O município do Recife está localizado nas Zonas Fisiográficas do Litoral e da Mata, pertencendo à região metropolitana do Recife. Tem uma área de 209 km², representando 9,50% e 0,21% da área da região metropolitana e do estado, respectivamente. Tem por limites, ao norte, os municípios de São Lourenço da Mata, Paulista e Olinda; ao sul, o Oceano Atlântico e Jaboatão; a leste, Olinda e o Oceano Atlântico e a oeste, Jaboatão e São Lourenço da Mata (Fig. 1). O território municipal é drenado pelas bacias dos rios Capibaribe e Beberibe. A sede municipal localiza-se a 4 m de altitude, na latitude sul de 8°04'03" e longitude oeste de 34°55'00" (RECIFE²⁹).

3.1.2 Clima

Predomina o clima Ams' quente e úmido, de acordo com a classificação de Koeppen, com uma temperatura média compensada de 25,2°C (RECIFE²⁹).

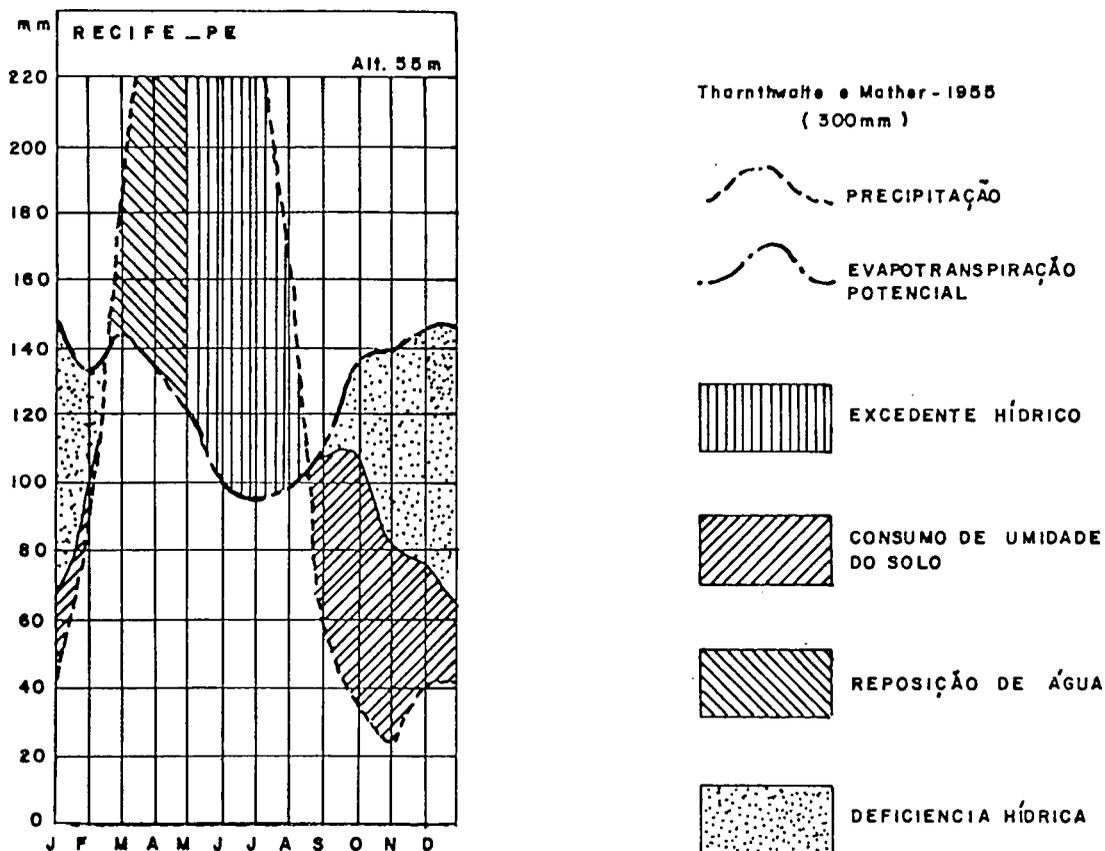
Considerado um período de 30 anos, a média anual de umidade relativa é de 79%; a nebulosidade média anual, na escala de 0 a 10, é de 6,3; a precipitação total anual é de 1763 mm; a evaporação total anual é de 1025,7 mm e a insolação total anual é de 2871,4 horas (BRASIL⁴).

FIGURA 1. SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DA CIDADE DO RECIFE



O balanço hídrico anual, pelo método de Thornthwaite & Mather é apresentado na Figura 2 (GOLFARI¹⁰).

FIGURA 2. BALANÇO HÍDRICO ANUAL DA CIDADE DO RECIFE, PELO MÉTODO DE THORNTHWAITE & MATHER.



3.1.3. Solos

A cidade do Recife é caracterizada topograficamente pela presença de baixos platôs de relevo plano, morros ou barreiras de relevo ondulado a fortemente ondulado, áreas não inundáveis ou dificilmente inundáveis e áreas de várzea, nos vales e baixadas.

Nas áreas de relevo plano ocorrem solos do tipo latossolo vermelho amarelo distrófico. Nos morros e áreas não inundáveis os solos são do tipo podzólico vermelho amarelo, verificando-se também a presença de solos lateríticos em locais de drenagem imperfeita. Nos vales e baixadas ocorrem solos aluviais eutróficos e distróficos, hidromórficos, plintossolos e gleissolos. Nos mangues verifica-se a presença de solos tiomórficos. É também muito comum nas escavações de ruas do Recife a ocorrência de areias e argilas hidromórficas devido às cotas altimétricas muito baixas em relação ao nível do mar (SAMPAIO*)

3.1.4 Aspectos demográficos

A Carta Régia de 19 de novembro de 1709 criou o município de Recife com sede no distrito do mesmo nome, tendo sido instalado em novembro de 1711. A vila do Recife recebeu foros de cidade, tornando-se capital da província em face da Portaria de 29 de dezembro de 1825, confirmada pela Resolução de 15 de fevereiro de 1827. Atualmente compõe-se dos distritos de Recife, Santo Antonio, São José, Boa Vista, Santo Amaro, Graças, Encruzilhada, Afogados, Madalena, Tejipião, Boa Viagem, Poço, Casa Amarela, Várzea e Beberibe.

O censo demográfico de 1980 encontrou residindo em Recife, neste ano, uma população de 1,2 milhões de habitantes, constituída por 560 mil homens e 640 mil mulheres. Esta população estava distribuída nos distritos conforme a Tabela 2 (RECIFE²⁹).

* JOSÉ BENITO MATTOS DE SAMPAIO. Engenheiro Agrônomo, Pedologista, SUDENE. Comunicação pessoal.

TABELA 2 - POPULAÇÃO DOS DISTRITOS DA CIDADE DO RECIFE

Distritos	População	
	Em valores absolutos	Em valores percentuais
Recife	607	0,05
Santo Antonio	1.012	0,08
São José	20.227	1,67
Boa Vista	30.687	2,54
Santo Amaro	37.418	3,08
Graças	26.505	2,20
Encruzilhada	52.367	4,34
Afogados	151.690	12,59
Madalena	57.936	4,80
Tejipiô	107.942	8,95
Boa Viagem	222.001	18,42
Poço	28.244	2,34
Casa Amarela	184.246	15,29
Várzea	127.086	10,55
Beberibe	156.770	13,01
Total	1.204.738	100,00

3.2 INVENTÁRIO DAS ÁRVORES DE RUA

A metodologia aplicada para a realização do inventário das árvores de rua foi o Sistema de Amostragem Aleatório. Através do Levantamento Florístico da Cidade do Recife²⁸ foram determinadas as ruas que eram arborizadas e estas foram marcadas no mapa oficial da cidade.

3.2.1 Tamanho das amostras

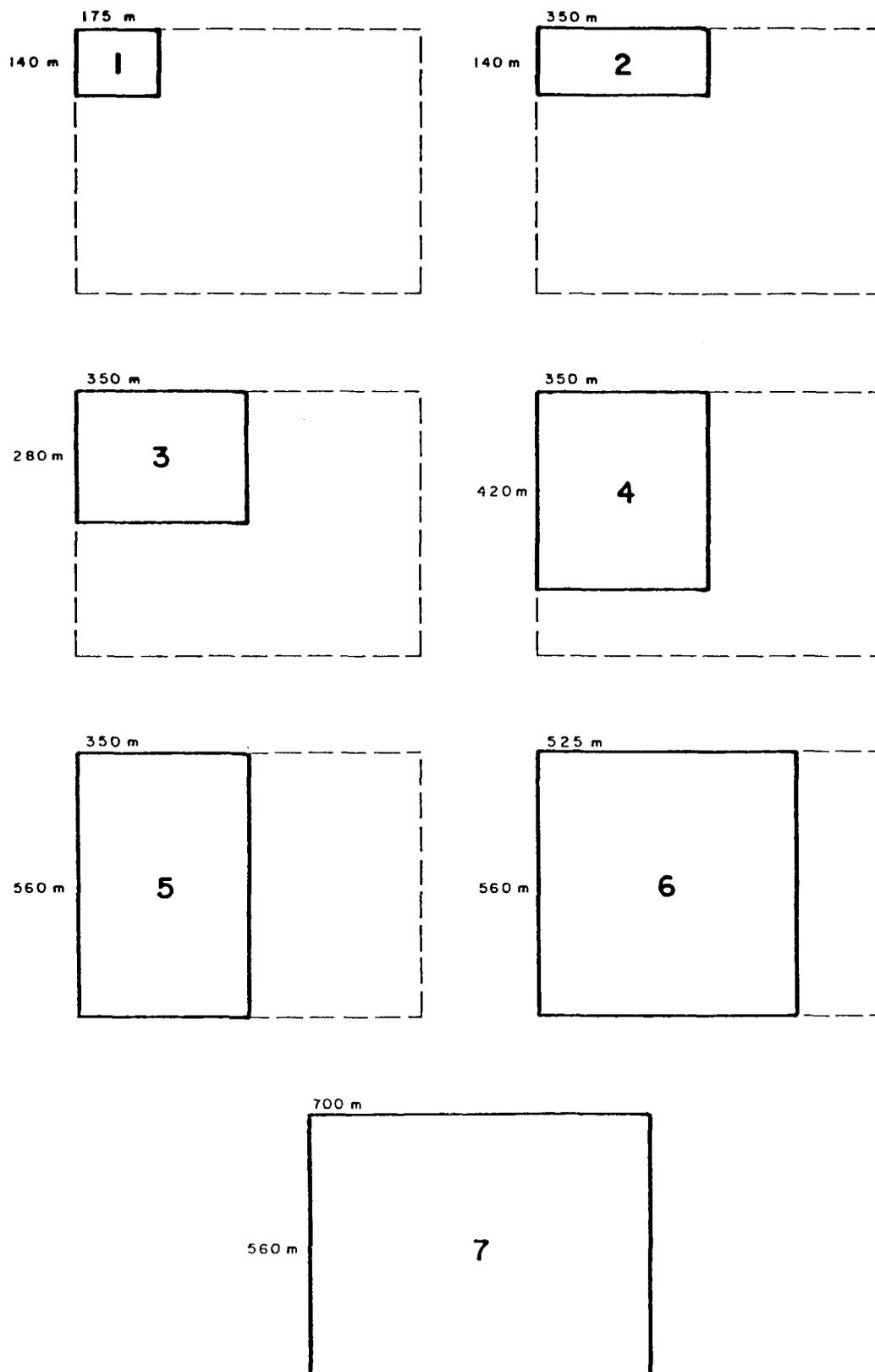
Para a definição do tamanho adequado de cada unidade de amostra foi utilizado o mapa oficial da cidade do Recife com escala de 1:14.000 e quadrículas de 560 m x 700 m. Foram considerados os seguintes tamanhos de amostra: 140 m x 175 m; 140 m x 350 m; 280 m x 350 m; 350 m x 420 m; 350 m x 560 m; 525 m x 560 m e 560 m x 700 m (Figura 3). Foram calculadas para cada tamanho de unidade de amostra a média e a variância do "número de árvores por quilômetro de calçada arborizada" para cada quadra arborizada das unidades de amostras consideradas (Tabela 3).

TABELA 3 - MÉDIA E VARIÂNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES POR QUILOMETRO DE CALÇADA ARBORIZADA PARA CADA TAMANHO DE UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Dimensões	Área	Média	Variância
1	140 m x 175 m	24.500 m ²	69,4	1866,0
2	140 m x 350 m	49.000 m ²	51,2	1400,2
3	280 m x 350 m	98.000 m ²	52,7	1303,8
4	350 m x 420 m	147.000 m ²	51,7	1135,3
5	350 m x 560 m	196.000 m ²	53,1	1336,4
6	525 m x 560 m	294.000 m ²	52,1	1220,3
7	560 m x 700 m	392.000 m ²	49,8	1049,4

Com exceção da unidade de amostra 1, todas as outras apresentaram variâncias muito próximas. Foi escolhida a unidade de amostra 5, com dimensões de 350 m x 560 m, que pode

FIGURA 3 - DIMENSÕES E FORMAS DAS UNIDADES DE AMOSTRA CONSIDERADAS PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO ADEQUADO A UTILIZAR NO INVENTÁRIO.



ser considerada pequena e cujas dimensões facilitam muito a demarcação da população amostral por ser exatamente a metade da quadrícula do mapa oficial da cidade.

3.2.2 Demarcação da população amostral

Marcadas as ruas arborizadas no mapa oficial e sabendo-se o tamanho da amostra a ser utilizada, adotou-se o seguinte critério: foi incluída na população potencial a unidade de amostra que apresentou pelo menos 30% de arborização. A variável utilizada para quantificar a arborização foi o número de árvores por quilômetro de calçada arborizada. O número total de amostras que atenderam a este critério foi de 220.

3.2.3 Sorteio das unidades de amostra

Para a determinação das unidades de amostra a serem inventariadas em campo foi efetuado um sorteio inteiramente aleatório, considerando as 220 unidades de amostras potenciais devidamente delimitadas e numeradas no mapa oficial da cidade.

Utilizando-se os dados do Levantamento Florístico²⁸, nas unidades de amostra sorteadas foram consideradas para fins de inventário as quadras que apresentavam pelo menos uma árvore para cada 30 metros de calçada (Tabelas A1 a A8 no apêndice). Desta maneira, apenas essas quadras foram avaliadas em campo.

3.2.4 Coleta de dados

O inventário foi realizado em um número inicial de 8 unidades de amostra. Posteriormente foi determinado o número

mínimo de unidades de amostra através da fórmula da amostragem aleatória para populações finitas:

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2}{E^2 + \frac{t^2 \cdot s^2}{N}}$$

onde:

n = número de amostras necessárias;

N = número total de amostras potenciais;

t = valor tabular de t, para $n_p - 1$ graus de liberdade
(onde n_p = número de amostras da fase preliminar) e
95% de probabilidade;

s^2 = variância dos dados na fase preliminar;

$E^2 = (LE\% \cdot \bar{X})^2$;

LE% = limite de erro porcentual aceitável (10%);

\bar{X} = média aritmética dos dados coletados na fase preliminar.

O número mínimo de unidades de amostra calculado foi comparado ao número já inventariado para verificar se a amostragem fora suficiente.

As amostras foram analisadas de acordo com os formulários baseados nas proposições de GREY & DENEKE¹¹, GERHOLD & SACKSTEDER⁸ e THURMAN⁴⁰ e modificadas para as condições locais. Os dados e informações constantes no formulário (Fig. 4) foram:

- a) número da amostra;
- b) equipe;
- c) rua;
- d) lado (da rua: ímpar ou par)
- e) bairro;
- f) data;

- g) SP: código da espécie;
- h) LOC: localização da árvore (número de rua ou endereço);
- i) M: distância do meio fio à árvore em decímetros;
- j) C: distância de construções à árvore em decímetros;
- k) E: distância à próxima árvore em metros;
- l) P: distância da projeção da fiação à árvore em decímetros;
- m) H: altura da fiação em decímetros;
- n) COP: diâmetro da copa em metros;
- o) ALT: altura da árvore em decímetros;
- p) B: altura da primeira bifurcação em decímetros;
- q) CAP: circunferência da árvore em centímetros;
- r) C: condições da copa;
- s) T: condições do tronco;
- t) R: condições da raiz;
- u) L: localização;
- v) P: danos devido à poda;
- w) F: danos físicos ao tronco;
- x) I: presença de pragas;
- y) D: presença de doenças;
- z) ÁREA: área de crescimento da árvore em decímetros quadrados;
- aa) F: cobertura da área de crescimento da árvore;
- ab) M: necessidade de manutenção;
- ac) R: regularidade do plantio;
- ad) OB: observações.

Para obter medidas tais como: distância do meio fio, espaçamento entre árvores, distância das construções e diâme-

tro de copa, usou-se uma trena de 20 m com precisão em centímetros.

O CAP e a projeção da fiação foram obtidos utilizando-se uma fita métrica de 150 cm.

A altura da fiação, a altura da árvore e a altura da primeira bifurcação foram determinadas através da régua retrátil Durkon. E para árvores com maiores alturas, foi utilizado o hipsômetro de Haga.

Os demais dados foram coletados através de códigos. Para que não ocorresse dúvida na atribuição dos códigos, os mesmos foram prévia e claramente definidos, como segue:

a) código da espécie: as espécies existentes na arborização de rua foram codificadas à medida que novas espécies foram surgindo durante a coleta de dados. De cada espécie encontrada foi feito uma excicata para herborização e confirmação da identificação. As espécies foram identificadas no Laboratório de Botânica da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA. A descrição das 12 espécies mais plantadas (Apêndice 3) foi baseada parcialmente nas informações de BRAGA³, CORRÊA⁷, GOLFARI¹⁰, INOUE *et alii*¹⁴, LITTLE Jr.²⁰⁻²¹, RIZZINI³⁰, SCHUBERT³⁵ e TAVARES³⁹;

b) condições de copa:

- 1 = copa vigorosa: não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; pouco ou nenhum trabalho de correção; possui forma representativa da espécie;
- 2 = copa com médio vigor: pode precisar de podas corretivas ou reparos; pode faltar forma caracterís-

tica da espécie; poucos sinais de pragas, doenças e injúrias mecânicas;

3 = copa em estado geral de declínio: mostra severos danos causados por pragas, doenças e injúrias mecânicas; com folhagem de cor amarela ou seca;

c) condições do tronco:

1 = tronco com casca sem danos; forma ereta, livre da presença de pragas e doenças;

2 = tronco com leves tortuosidades e/ou parte da casca destruída, exigindo pequenos reparos; poucos sinais de pragas e doenças;

3 = tronco apresentando grande tortuosidade e/ou toda casca destruída; mostra severos danos causados por pragas e doenças; sem nenhuma chance de recuperação;

d) condições da raiz:

1 = raiz totalmente de forma subterrânea;

2 = raiz de forma superficial só na área de crescimento da árvore;

3 = raiz de forma superficial, ultrapassando a área de crescimento da árvore, provocando rachaduras nas calçadas;

e) condições locais:

1 = residência;

2 = ponto comercial;

3 = parada de ônibus ou ponto de taxi;

4 = indústria;

5 = escola;

6 = estacionamento de veículos;

7 = praça;

8 = terreno baldio;

9 = área em construção;

10= quartel;

11= igreja;

f) danos devido à poda (registrou-se apenas um: o predominante)

0 = nenhum;

1 = não balanceamento de copa;

2 = deformação de copa;

3 = remoção de copa;

4 = ferida de corte grande e sem nenhum preservativo;

5 = grandes tocos de galho deixados a baixa altura;

g) danos físicos ao tronco (registrou-se apenas um: o predominante):

0 = nenhum;

1 = defeitos ou danos físicos devido às amarras do tutor;

2 = descascamento ou anelamento do tronco;

3 = presença de objetos estranhos no tronco (pregos, arames, etc.);

4 = cortes no tronco;

5 = danos devido a veículos;

6 = envolvimento do tronco com arame farpado;

h) presença de pragas (registrou-se apenas uma: a predominante):

0 = nenhuma;

- 1 = broca;
- 2 = lagartas;
- 3 = formigas cortadeiras;
- 4 = cochonilhas;
- 5 = percevejos;
- 6 = cupim;
- 7 = soldadinhos (membracídeos);
- 8 = pulgão;
- 9 = ácaro;

i) presença de doenças (registrou-se apenas uma: a predominante):

- 0 = nenhuma;
- 1 = fungos;
- 2 = bactérias;
- 3 = vírus;
- 4 = abiótica;

j) cobertura da área de crescimento da árvore:

- 0 = sem forração;
- 1 = com forração (grama, plantas rasteiras, etc.);

k) necessidade de manutenção;

- 0 = nenhuma;
- 1 = poda leve: eliminação de galhos finos, sem nenhuma necessidade de livrar a árvore de obstáculos físicos; poda em pequenas proporções, apenas com o objetivo de melhorar a aparência da árvore;
- 2 = poda pesada: eliminação de galhos grossos, com necessidade de melhorar a forma da árvore ou afastá-la de algum obstáculo físico;

3 = remoção: eliminação de árvores mortas, em estado geral de declínio devido a severos danos causados por pragas, doenças e injúrias mecânicas ou forma de tronco ou copa sem nenhuma chance de recuperação através de poda leve ou pesada.

l) regularidade do plantio:

0 = plantio regular: executado pela Prefeitura;

1 = plantio irregular: executado por outros, de forma irregular;

m) observações: reservado a eventuais observações.

3.2.5 Processamento de dados

Os dados foram organizados e processados manualmente. Foi utilizada uma calculadora científica com programação estatística. Foi calculada a frequência das várias espécies componentes da arborização e a frequência das árvores irregularmente plantadas, tanto por espécie como no total. Para as variáveis que caracterizam o porte das espécies como o CAP, altura e diâmetro da copa, foram calculadas a média e o desvio padrão bem como a frequência por classes, definidas em função do desvio padrão. Quanto às condições das árvores, avaliadas pelas condições do tronco, copa e raiz, foram calculadas as médias tanto para o total como por espécie, bem como as frequências por classe de condição. De modo similar, para as outras variáveis foram calculadas média, desvio padrão e frequência total e/ou por espécie.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 NÚMERO DE AMOSTRAS

Com base nas 8 unidades de amostra inicialmente coletadas foi determinado o número necessário de unidades de amostra, para um limite de erro de 10% e probabilidade de 95%. O número de unidades de amostra necessário foi de 4, sendo portanto suficiente a amostragem realizada (Tab. 4).

A maior percentagem de arborização (83,3%) ocorreu na unidade de amostra localizada na Boa Vista, bairro muito central e desenvolvido, e a menor percentagem (31,6%) no Ibura, bairro periférico e estritamente residencial (Tab. 4).

4.2 CARACTERÍSTICAS DOS PLANTIOS

4.2.1 Composição das espécies

Na população amostral foram encontradas 31 espécies diferentes, incluindo as espécies de plantios irregulares, executados pelos moradores (Tab. 5). Das 1259 árvores amostradas apenas 53 ou seja 4,2% das árvores eram de plantio irregular.

Quanto à freqüência de plantio por espécie, observa-se que a *Cassia siamea* com 36,9% e *Licania tomentosa* com 16,6%, ultrapassam o limite de freqüência, recomendado por GREY & DENEKE¹¹. Estes autores afirmam que o limite máximo de 10 a 15% para uma mesma espécie distribui os riscos, evitando que a arborização de ruas de uma cidade seja dizimada por um surto de pragas ou doenças.

TABELA 4 - MÉDIA E VARIÂNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES POR QUILOMETRO DE CALÇADA ARBORIZADA E PERCENTAGEM DE ARBORIZAÇÃO

Amostra	Bairro	Nº árv.	Média	Variância	km calçada arborizada	km calçada n/arborizada	Percent. arbor.
1	Casa Forte	217	69,5	1637,1	3,346	0,896	78,9
2	Cordeiro	240	75,9	1338,9	3,542	1,729	67,2
3	Boa Viagem	223	75,2	1167,0	3,262	0,742	81,5
4	Boa Vista	253	71,9	812,7	3,360	0,672	83,3
5	Jardim São Paulo	202	63,6	544,2	3,710	1,204	75,5
6	Torre	59	69,7	574,7	0,938	0,896	51,1
7	Ilha do Retiro	53	83,2	2274,4	0,849	0,651	56,6
8	Ibura	12	69,4	286,2	0,271	0,588	31,5

TABELA 5 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS, POR ORDEM DE APARECIMENTO, NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA DE PLANTIO POR ESPÉCIE E FREQUÊNCIA DE PLANTIO IRREGULAR

Cod.	Espécie	Nº árv.	F(%) plantio	F(%) plantio irregular
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	36,93	2,37
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	7,31	2,17
03	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	9	0,71	11,11
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	1,59	0,00
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	3,02	7,89
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	0,87	9,09
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	6,20	16,67
08	<i>Tabebuia avellaneda</i> Lor. ex Griseb.	16	1,27	0,00
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	12,63	3,77
10	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merrill et Perry	6	0,48	66,67
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	2,46	0,00
12	<i>Roystonea oleracea</i> O.F. Cook	5	0,40	100,00
13	<i>Albizia lebbek</i> Benth.	5	0,40	0,00
14	<i>Eugenia uvalha</i> Camb.	2	0,16	0,00
15	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	1	0,08	0,00
16	<i>Cassia fistula</i> L.	2	0,16	0,00
17	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	6	0,48	0,00
18	Buriti da praia (PALMAE)	5	0,40	0,00
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsh	209	16,60	0,00
20	<i>Tamarindus indica</i> L.	3	0,24	66,67
21	<i>Ficus elastica</i> Rox.	2	0,16	100,00

(Continua)

Continuação da Tabela 5.

Cod.	Espécie	Nº árv.	F(%) plantio	F(%) plantio irregular
22	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC	1	0,08	100,00
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	3,49	0,00
24	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	2	0,16	50,00
25	Não identificada	1	0,08	0,00
26	<i>Thevetia nerifolia</i> Juss.	8	0,63	0,00
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	1,59	0,00
28	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude.	5	0,40	70,00
29	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	10	0,80	0,00
30	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	2	0,16	0,00
31	Não identificada	1	0,08	0,00
Total		1.259	100,00	

As 12 espécies mais plantadas, representando 94% da população amostral são apresentadas na Tabela 6. Observa-se que *Cassia siamea* está presente em todas as amostras e com maior frequência (acima de 49%), nas unidades de amostra 1, 2, 5, 6 e 8, demonstrando ser a espécie mais difundida na cidade do Recife. Nas unidades de amostra 4 e 7, correspondentes aos bairros da Boa Vista e Ilha do Retiro, há uma predominância de *Licania tomentosa*, devido principalmente ao fato desta espécie ter sido muito utilizada antigamente na arborização de ruas do Recife. Na unidade de amostra 3, situada em Boa Viagem, a

TABELA 6 - FREQUÊNCIA RELATIVA DE PLANTIO POR UNIDADE DE AMOSTRA DAS 12 ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Cod.	Espécie	Nº ârv.	F (%) plântio	Frequência relativa de plântio							
				Unidades de amostras							
				1	2	3	4	5	6	7	8
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	36,9	49,3	60,0	26,0	3,9	49,0	54,2	9,4	83,3
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsh	209	16,6			0,4	74,7			35,8	
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	12,6	7,4	2,5	40,8	0,4	19,3	6,8	3,8	
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	7,3	4,6	20,0	12,6		2,5			8,3
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	6,2	19,3	5,4	9,9				1,9	
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	3,5				17,4				
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	3,0	6,0	1,2	3,1	0,8		18,6	1,9	8,3
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	2,5	0,5	7,1			1,5	16,9		
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	1,6	1,8	0,4	2,7	0,8	3,5			
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	1,6					9,4			
08	<i>Tabebuia avellaneda</i> Lor.ex Griseb.	16	1,3	0,5				7,4			
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	0,9	3,7				0,5	3,4		
Total		1183	94,0	93,1	96,6	95,5	98,0	93,1	99,9	52,8	99,9

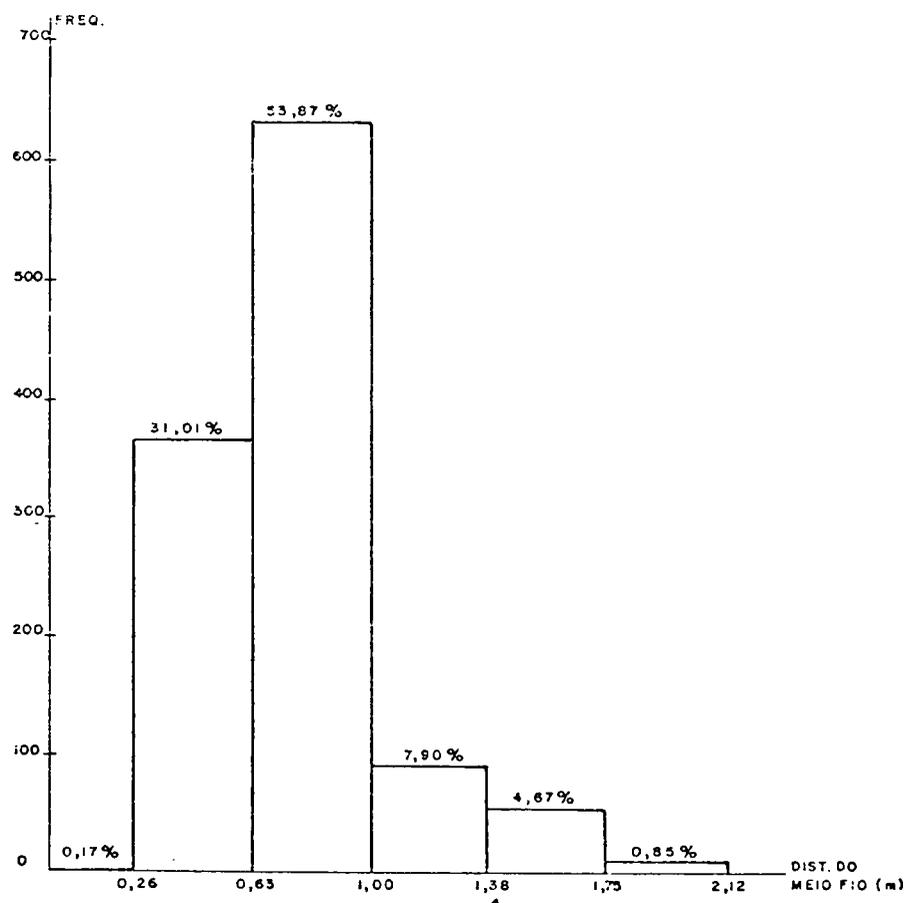
espécie predominante foi *Terminalia catappa*, por ser muito utilizada em locais próximos à praia, devido a sua frondosa copa.

As altas percentagens de algumas espécies por unidade de amostra, como é o caso da *Cassia siamea* que atinge 83,3% na amostra 8, revelam a tendência a uma maior homogeneidade de espécies em determinadas áreas. Isto acentua o risco de perdas, caracterizando uma situação não recomendável.

4.2.2 Distância do meio fio à árvore

A distância média do meio fio à árvore foi de 0,82 m com desvio padrão de 0,37 m (Fig. 5).

FIGURA 5 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA DISTÂNCIA DO MEIO FIO À ÁRVORE



Por unidade de amostra o bairro que apresenta a maior média é a ilha do Retiro e o de menor média é o bairro do Ibura (Tab. 7).

A distância ideal do meio fio à árvore tem recomendações variadas na literatura. SANTIAGO³² sugere que a distância ideal deve ser de 30 a 40 cm, enquanto o PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE CURITIBA²⁶ recomenda 1,00 m. Assim, pelo padrão de Curitiba, 85% das árvores estão a uma distância do meio fio, abaixo do ideal, enquanto que pelo padrão segundo SANTIAGO³² a maioria das árvores estão a uma distância adequada do meio fio.

4.2.3 Distância das construções à árvore

A distância média das construções à árvore foi de 1,99 m com desvio padrão de 0,99 m (Fig. 6).

FIGURA 6 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA DISTÂNCIA DAS CONSTRUÇÕES À ÁRVORE

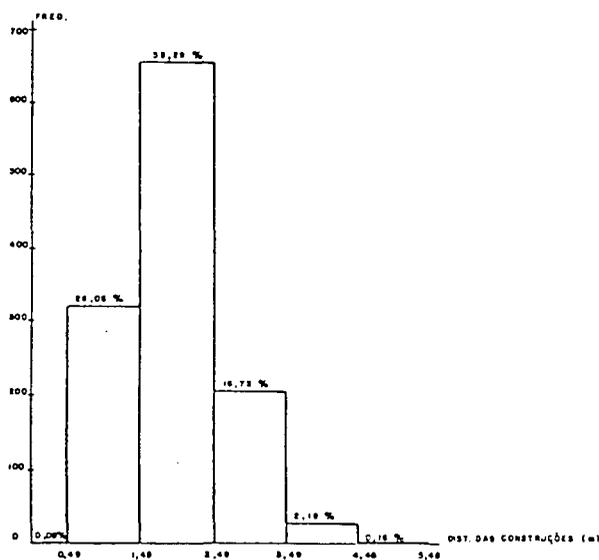


TABELA 7 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR UNIDADE DE AMOSTRA DA DISTÂNCIA DO MEIO FIO À ÁRVORE

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	\bar{x}	s	Frequência relativa						
					$-3s$	$-2s$	$-s$	\bar{x}	$+s$	$+2s$	$+3s$
1	Casa Forte	217	0,84	0,50	0,0	0,0	27,2	57,6	6,9	2,8	2,3
2	Cordeiro	240	0,90	0,37	0,0	1,3	43,4	26,7	20,6	5,3	1,7
3	Boa Viagem	223	0,87	0,44	0,0	0,4	18,4	68,2	9,4	1,4	0,0
4	Boa Vista	253	0,72	0,16	0,8	28,8	58,1	7,1	3,5	0,4	0,0
5	Jardim São Paulo	202	0,77	0,30	0,0	2,0	21,3	28,2	10,9	2,5	2,0
6	Torre	59	0,74	0,30	0,0	0,0	37,3	28,8	27,1	3,4	3,4
7	Ilha do Retiro	53	0,94	0,34	0,0	3,8	26,4	35,8	20,7	7,5	0,0
8	Ibura	12	0,56	0,10	0,0	8,3	50,0	16,7	25,0	0,0	0,0

Na literatura não foi encontrada nenhuma recomendação de medida quanto à distância das construções à árvore. No entanto WEBSTER⁴¹ diz que as árvores devem situar-se tão longe da linha das construções quanto possível. Durante a coleta de dados observou-se alguns prejuízos causados às construções devido a proximidade das árvores.

Por unidade de amostra o bairro de Boa Viagem apresentou a maior distância média das construções, enquanto a menor distância média foi de 0,97 m, verificada no bairro de Ibura (Tab. 8).

4.2.4 Altura e projeção da fiação aérea

Entre os maiores obstáculos que as árvores de rua encontram no ambiente urbano estão as fiações aéreas. Tanto a altura de fiação como a posição da árvore em relação a mesma, devem ser levadas em consideração para que não sejam necessárias podas drásticas apenas para livrar a fiação.

A altura média da fiação foi de 4,42 m com desvio padrão de 0,75 m (Fig. 7). Um total de 733 árvores (58,2%) foram plantadas sob fiação aérea.

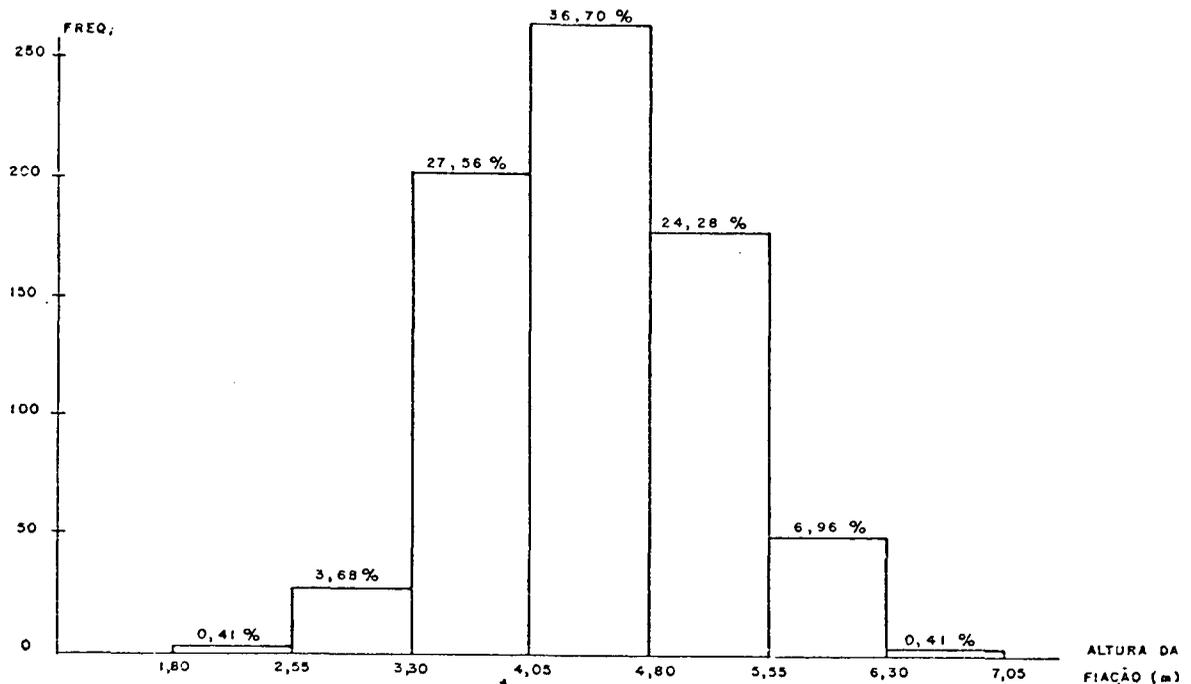
Por unidade de amostra, a altura média da fiação é apresentada na Tab. 9, verificando-se que não há grande variação.

É necessário que haja uma conciliação entre o porte das árvores, a altura da fiação e uma boa manutenção. Para as espécies de grande porte, MILANO²² recomenda que elas sejam plantadas em ruas que tenham fiação baixa e mantidas com podas de condução para que formem a copa após ultrapassada a fiação aérea. E as árvores de pequeno porte, sejam plantadas sob fiação alta para evitar ou diminuir a necessidade de podas.

TABELA 8 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR UNIDADE DE AMOSTRA DA DISTÂNCIA DAS CONSTRUÇÕES À ÁRVORE

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	\bar{x}	s	Frequência relativa						
					$-3s$	$-2s$	$-s$	\bar{x}	$+s$	$+2s$	$+3s$
1	Casa Forte	217	1,72	0,82	0,0	0,0	36,4	41,0	14,3	5,1	1,8
2	Cordeiro	240	1,92	0,83	0,0	0,8	35,8	34,2	24,6	4,2	0,0
3	Boa Viagem	223	2,74	1,56	0,0	0,4	24,8	63,1	6,4	1,8	1,3
4	Boa Vista	253	2,10	0,64	0,0	0,4	21,7	66,0	8,3	1,2	1,6
5	Jardim São Paulo	202	1,62	0,50	0,0	1,5	28,2	51,0	6,4	10,4	2,5
6	Torre	59	1,50	0,29	0,0	26,0	22,0	4,0	12,0	36,0	0,0
7	Ilha do Retiro	53	1,67	0,43	2,9	5,7	17,1	31,4	37,1	5,7	0,0
8	Ibura	12	0,97	0,11	0,0	16,7	25,0	33,3	25,0	0,0	0,0

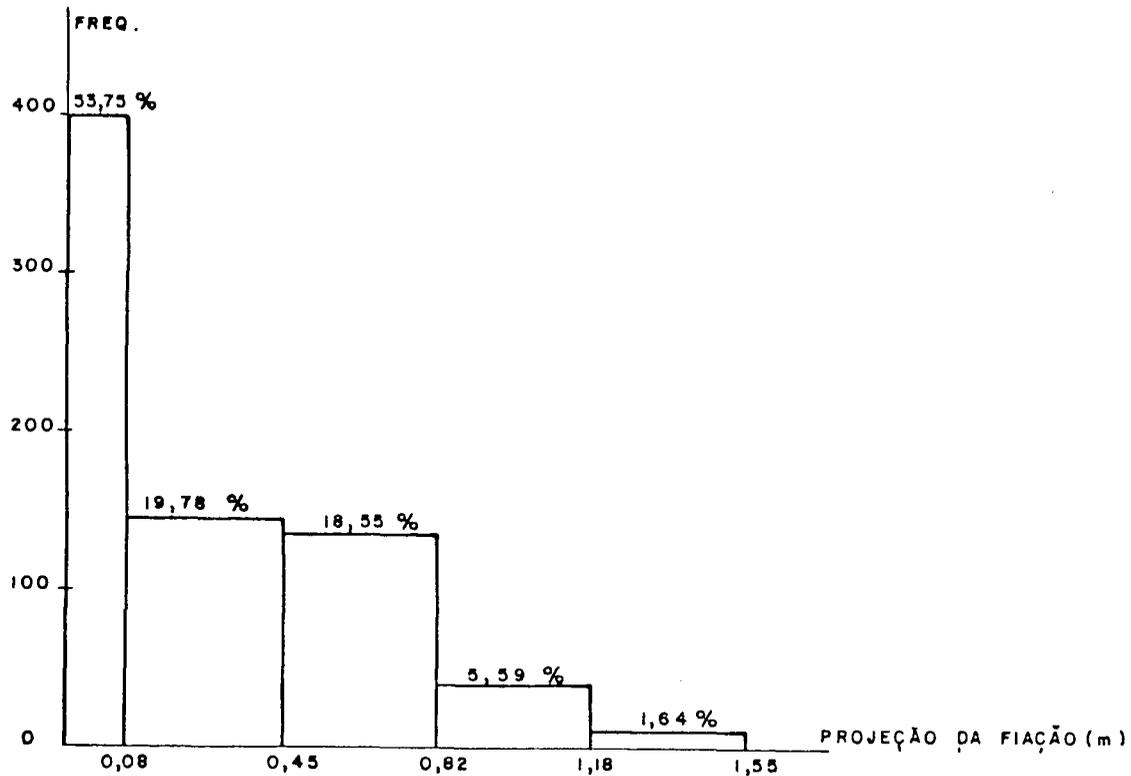
FIGURA 7 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ALTURA DA FIAÇÃO AÉREA



Na arborização do Recife foi observado que de um modo geral não ocorreu uma compatibilização entre o porte das árvores e a altura da fiação aérea. Foi também observado que em determinadas situações as podas de condução não foram adequadamente executadas.

A projeção da fiação foi de 0,27 m e desvio padrão de 0,37 m (Fig. 8).

FIGURA 8 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA PROJEÇÃO DA FIAÇÃO AÉREA



A distância de projeção da fiação aérea em relação às árvores variou de zero a 80 cm, ou seja todas as árvores independente de espécie ou unidade de amostra foram plantadas bem abaixo da fiação. Na Tabela 9 são apresentadas as distâncias médias de projeção de fiação aérea por unidade de amostra.

De acordo com TATTAR³⁸, as árvores que estão plantadas abaixo ou próximas à fiação podem ser seriamente injuriadas por descargas elétricas.

TABELA 9 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO POR UNIDADE DE AMOSTRA DA
ALTURA E PROJEÇÃO DA FIAÇÃO AÉREA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	Nº árv. sob fiação	Altura da fiação		Projeção da fiação	
				média (m)	desvio (m)	média (m)	desvio (m)
1	Casa Forte	217	118	4,17	0,67	0,29	0,47
2	Cordeiro	240	162	4,39	0,74	0,27	0,33
3	Boa Viagem	223	152	4,67	0,65	0,27	0,37
4	Boa Vista	253	139	4,20	0,90	0,17	0,28
5	Jardim São Paulo	202	80	4,20	0,56	0,36	0,37
6	Torre	59	36	4,19	0,87	0,32	0,32
7	Ilha do Retiro	53	34	4,40	0,71	0,35	0,44
8	Ibura	12	12	4,57	0,21	0,10	0,18

4.2.5 Espaçamento entre as árvores

O espaçamento médio entre as árvores foi de 12,23 m com desvio padrão de 9,12 m (Fig. 9). A Tabela 10 apresenta o espaçamento médio por espécie.

O espaçamento médio de *Thespesia populnea* e *Filicium decipiens*, espécies de pequeno porte pode ser considerado muito amplo, deixando a impressão de faltar árvores na arborização. Além de ser analisado o porte de cada espécie, deve-se considerar a forma característica de sua copa. *Delonix regia*, por exemplo, possui porte médio mas a sua forma de copa exige um espaço maior para um desenvolvimento adequado. Assim o espaçamento médio de 15,3 m utilizado em Recife pode ser considerado bom. Verificou-se também que as espécies *Licania tomentosa* e *Ficus microcarpa*, apesar de terem espaçamentos

teoricamente adequados pelas recomendações de alguns autores possuem copas entrelaçadas devido a idade e forma peculiar, demonstrando que o espaçamento adequado deveria ser maior.

FIGURA 9 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO ENTRE AS ÁRVORES

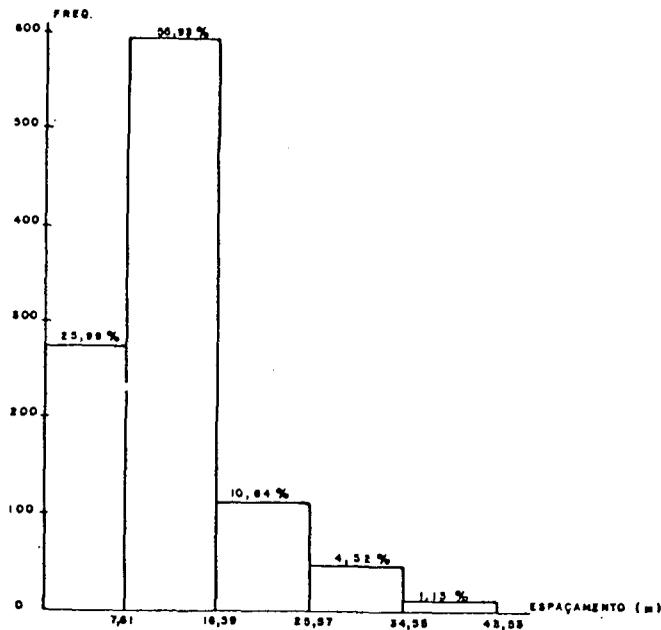


TABELA 10 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE AS ÁRVORES DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

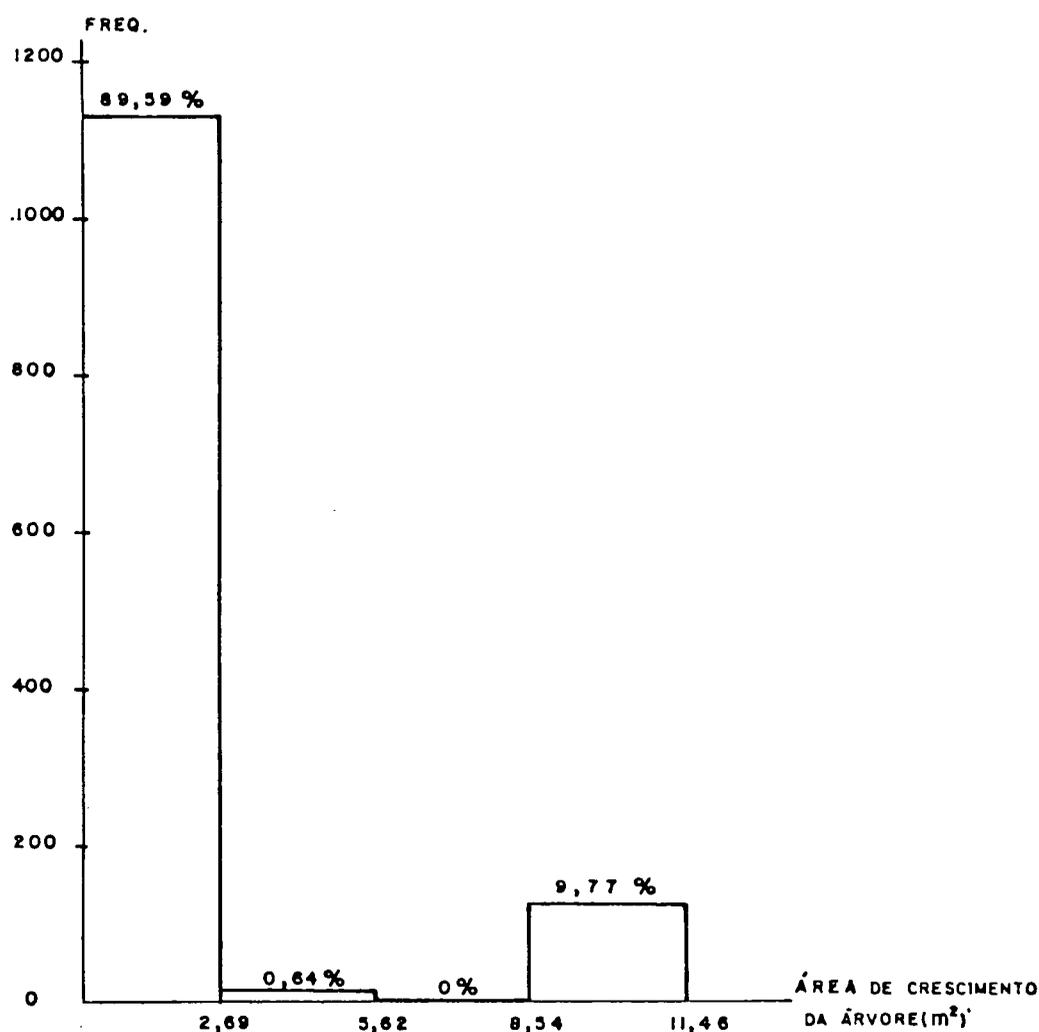
Cod.	Espécie	Nº árv.	Média (m)	desvio padrão (m)
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	11,23	8,69
19	<i>Licania tomentosa</i> (Bent.)Fritsh	209	12,27	6,80
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	14,20	10,39
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	12,77	9,88
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	11,41	8,92
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	11,17	7,01
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	15,33	12,57
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	12,50	10,42
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	14,82	12,07
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	16,53	9,87
08	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. ex Griseb.	16	10,94	7,05
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	13,00	8,16

4.2.6 Área de crescimento da árvore

É de fundamental importância reservar uma área livre na base da árvore a fim de que haja melhor suprimento de água, nutrientes e aeração. Esta área se torna ainda mais benéfica à árvore se for revestida por uma forração de plantas rasteiras ou gramado.

A área média de crescimento da árvore foi de $1,23 \text{ m}^2$ e o desvio padrão de $2,92 \text{ m}^2$ (Fig. 10).

FIGURA 10 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE



A área de crescimento da árvore foi analisada por unidade de amostra (Tab. 11). As amostras que apresentaram valores altos foram, em sua maioria, devido a ruas ou quadras sem calçadas. Mesmo assim, as maiores médias não atingiram a recomendação de WYMAN⁴² de 6 m². As amostras 2, 5 e 7 entretanto atingiram médias acima de 1 m² de acordo com a recomendação da COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO (CESP⁶).

Verificou-se nas amostras onde a maioria das árvores eram adultas, que a áreas de crescimento foram todas ocupadas pela base do tronco. Desta forma, é necessário levar em consideração o porte da árvore para reservar uma área de crescimento adequada.

A percentagem de cobertura da área de crescimento da árvore está apresentada na Tab. 12. As amostras 3 e 7 correspondentes nos bairros de Boa Viagem e Ilha do Retiro obtiveram as maiores percentagens de cobertura da área de crescimento. É possível que o fato tenha se verificado devido a necessidade dos moradores desses bairros, de melhorar a apresentação das ruas onde estão situadas suas mansões.

TABELA 11 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE, DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE, POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	\bar{x} (m ²)	s^2 (m ²)	Frequência relativa						
					-3s	-2s	-s	\bar{x}	+s	+2s	+3s
1	Casa Forte	217	0,99	2,19	0,0	79,7	12,0	3,2	0,0	0,0	5,1
2	Cordeiro	240	1,20	2,95	0,0	0,0	87,9	0,0	0,0	12,1	0,0
3	Boa Viagem	223	0,89	2,47	0,0	0,0	0,0	92,8	0,4	0,0	0,0
4	Boa Vista	253	0,23	0,54	0,0	0,0	0,0	87,3	5,9	1,6	2,4
5	Jardim São Paulo	202	3,61	4,66	0,0	0,0	64,8	0,5	34,6	0,0	0,0
6	Torre	59	0,19	0,27	0,0	0,0	62,7	3,4	27,1	3,4	3,4
7	Ilha do Retiro	53	1,10	2,40	0,0	0,0	90,6	1,9	1,9	0,0	5,7
8	Ibura	12	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TABELA 12 - PERCENTAGEM DE COBERTURA DA ÁREA DE CRESCIMENTO DA ÁRVORE POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	% Cobertura da área de crescimento da árvore	
			s/forração	c/forração
1	Casa Forte	217	94,0	6,0
2	Cordeiro	240	94,6	5,4
3	Boa Viagem	223	87,9	12,1
4	Boa Vista	253	100,0	0,0
5	Jardim São Paulo	202	95,5	4,4
6	Torre	59	100,0	0,0
7	Ilha do Retiro	53	86,8	13,2
8	Ibura	12	100,0	0,0

4.2.7 Localização das árvores

É importante conhecer-se as características do local, ou seja o uso do solo em relação às atividades predominantes, para que sejam desenvolvidos os cuidados necessários no plantio e manutenção das árvores de rua.

Na população amostrada, 73,8% das árvores são encontradas próximas às residências e 10,6% próximas a pontos comerciais. O restante distribui-se em pequenas percentagens (Tab. 13).

Pode-se verificar que as amostras residenciais são as dos bairros de Casa Forte, Jardim São Paulo, Cordeiro e Ibura (Tab. 13). A amostra 7, representa 34% das árvores localizadas em frente a praças, contrariando a recomendação da CESP⁶

TABELA 13 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	Residência	Comércio	Parada de ônibus	Indústria	Escola	Estacionamento	Praça	Terreno baldio	Área em construção	Quartel	Igreja
1	Casa Forte	217	95,4	0,5	0,5					3,7			
2	Cordeiro	240	88,7	5,0	0,4	3,3	1,7			0,4			
3	Boa Viagem	223	57,8	17,9	0,4		1,8	3,6	0,4	11,7	6,3		
4	Boa Vista	253	41,1	29,2	1,2		12,2	6,3			2,0	6,7	1,2
5	Jardim São Paulo	202	93,1	2,5	0,5	0,5	1,5	0,5		1,0	0,5		
6	Torre	59	79,7		1,7			3,4	15,2				
7	Ilha do Retiro	53	50,9	1,9			7,5		34,0	1,9			
8	Ibura	12	91,7		8,3								
Total		1.259	73,8	10,6	1,0	0,7	3,3	2,1	2,2	2,8	1,6	1,5	0,2

de que calçadas circundando praças devam ficar isentas de arborização.

De acordo com as observações efetuadas, não houve relação entre a localização das árvores e os danos físicos.

4.3 CARACTERÍSTICAS DAS ÁRVORES DE RUA

4.3.1 Condição da árvore

Através da observação da copa, tronco e raiz foi avaliada a condição geral da árvore (Tab. 14).

TABELA 14 - PERCENTAGEM DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ

	Condições em percentagem			Média
	Boa (1)	Regular (2)	Ruim (3)	
Copa	74,6	22,3	3,1	1,28
Tronco	62,1	27,5	10,4	1,48
Raiz	44,3	21,0	34,7	1,90

A condição da copa obteve em sua maioria a nota 1 (copa vigorosa), uma percentagem extremamente pequena a nota 3 (copa em estado geral de declínio). A média de 1,28 retrata claramente a predominância de boas condições de copa. O mesmo acontece com menor intensidade para a condição do tronco, com valor médio de 1,48. Já para a raiz, tanto a condição 1 como a posição 3 apresentaram percentagens bem próximas. O valor médio de 1,90 mostra uma condição apenas regular. No entanto

pelas percentagens de árvores por classe de condição verifica-se que a maioria das árvores (55,7%) apresentam raízes superficiais, e mais da metade destas ultrapassam a área de crescimento da árvore, provocando rachaduras nas calçadas. Algumas causas podem ser consideradas para justificar o número relativamente grande de raízes superficiais, como: característica da espécie, condições do solo, e reduzida área de crescimento da árvore.

Quanto à condição de copa por unidade de amostra (Tab. 15) as médias situam-se próximas do valor 1, indicando uma condição de copa vigorosa. Quanto à condição do tronco, embora exista certa variação entre as amostras, há de modo geral predominância de condições boas e regulares. Quanto a condição da raiz, as amostras 3, 5 e 7 apresentaram maiores percentagens de raízes totalmente subterrâneas, enquanto que nas outras predominaram as raízes superficiais. Destas destaca-se a amostra 4, com a maior parte da população (62,8%) na condição 3. A amostra 5 correspondente ao bairro de Jardim São Paulo apresentou na condição 1 o valor de 81,2%. Essa percentagem bastante alta em relação às outras, pode ser justificada pelo fato desta amostra ter 32,2% das árvores em ruas sem calçadas (Tab. 16).

TABELA 15 - FREQUÊNCIA RELATIVA DA CLASSE DE CONDIÇÃO E MÉDIA DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	Condições de copa em percentagem				Média	Condições do tronco em percentagem				Média	Condições da raiz em percentagem				Média
			1	2	3			1	2	3			1	2	3		
1	Casa Forte	217	67,7	29,0	3,2	1,36	50,2	40,1	9,7	1,59	34,1	25,8	40,1	2,06			
2	Cordeiro	240	68,7	27,5	3,7	1,35	68,7	20,8	10,4	1,43	28,3	22,5	39,2	2,01			
3	Boa Viagem	223	65,3	29,1	5,4	1,40	47,1	35,1	17,5	1,69	68,9	17,0	13,9	1,45			
4	Boa Vista	253	82,2	16,6	1,2	1,21	69,6	22,9	7,5	1,37	7,5	29,6	62,8	2,55			
5	Jardim São Paulo	202	80,7	16,3	3,0	1,22	61,9	28,2	9,9	1,48	81,2	8,4	10,4	1,29			
6	Torre	59	86,4	11,9	1,7	1,13	83,0	11,9	5,1	1,22	28,8	23,7	47,5	2,19			
7	Ilha do Retiro	53	90,6	7,5	1,9	1,11	84,9	11,3	3,8	1,19	66,0	15,1	18,9	1,53			
8	Ibura	12	91,7	8,3	0,0	1,08	66,7	16,7	16,7	1,50	25,0	16,7	58,3	2,33			

TABELA 16 - PERCENTAGEM DE ÁRVORES SITUADAS EM RUAS SEM CALÇADAS POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	% de árv. em ruas sem calçada
1	Casa Forte	217	-
2	Cordeiro	240	5,8
3	Boa Viagem	223	0,4
4	Boa Vista	253	-
5	Jardim São Paulo	202	32,2
6	Torre	59	-
7	Ilha do Retiro	53	-
8	Ibura	12	8,3

Na avaliação por espécie, a condição predominante de copa é a nota 1. As árvores que receberam nota 3, estão em percentagem reduzida ou nula, como é o caso da *Thespesia populnea* e *Tabebuia avellanedae* (Tab. 17).

Em relação ao tronco, as espécies *Ficus microcarpa*, *Pithecellobium dulce* e *Thespesia populnea* apresentaram mais de 50% da população na condição 2. A espécie *Clitoria racemosa* apresentou praticamente o mesmo número de indivíduos nas condições 1 e 2. Para as outras espécies houve predominância da condição 1. Considerando-se os valores médios, todas as espécies apresentaram condição regular e boa, com exceção de *Pithecellobium dulce* que apresentou uma leve tendência para condição entre regular e ruim.

TABELA 17 - FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE CONDIÇÃO E MÉDIA DAS CONDIÇÕES DE COPA, TRONCO E RAIZ POR ESPÉCIE

Cod.	Nº árv.	Condição da copa em percentagem				Média	Condição do tronco em percentagem				Média	Condição da raiz em percentagem			Média
		1			2			3							
		1	2	3	1		2	3	1	2		3			
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	74,4	22,0	2,6	1,28	64,3	27,5	8,2	1,44	58,9	18,9	28,2	1,75	
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsh.	209	86,6	12,9	0,5	1,14	80,4	13,9	5,7	1,25	9,6	31,6	58,8	2,50	
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	69,2	25,2	5,7	1,36	57,2	23,3	19,5	1,62	61,6	17,0	21,4	1,60	
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	63,0	31,5	5,4	1,42	59,8	29,3	10,9	1,51	21,7	34,8	43,4	2,22	
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	76,9	20,5	2,6	1,26	43,6	42,3	14,1	1,70	56,4	9,0	34,6	1,78	
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	79,5	18,2	2,3	1,23	36,4	56,8	6,8	1,70	0,0	18,2	81,8	2,82	
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	63,2	26,3	10,5	1,47	65,8	21,0	13,2	1,47	15,8	13,2	71,0	2,55	
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	58,1	38,7	3,2	1,45	61,3	19,3	19,3	1,58	38,7	48,4	12,9	1,74	
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	50,0	45,0	5,0	1,55	15,0	55,0	30,0	2,15	55,0	15,0	30,0	1,75	
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	65,0	35,0	0,0	1,35	25,0	55,0	20,0	1,95	95,0	5,0	0,0	1,05	
08	<i>Tabebuia avellanadae</i> Lor. ex Griseb.	16	87,5	12,5	0,0	1,12	75,0	25,0	0,0	1,25	87,5	12,5	0,0	1,12	
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	63,6	27,3	9,1	1,45	54,5	45,4	0,0	1,45	81,8	18,2	0,0	1,18	

Quanto às condições das raízes, *Licania tomentosa*, *Prosopis juliflora*, *Ficus microcarpa* e *Delonix regia* apresentaram as maiores frequências na condição 3, isto é, raízes superficiais causando danos às calçadas. *Ficus microcarpa* não apresentou nenhuma árvore em toda a população na condição 1, indicando ser uma espécie com raízes caracteristicamente de tipo superficial. Já as espécies *Thespesia populnea*, *Tabebuia avellanedae* e *Filicium decipiens* não apresentaram nenhum exemplar na condição 3, indicando serem espécies com raízes caracteristicamente subterrâneas. *Cassia grandis* foi a única espécie que apresentou maior percentagem da condição 2. As espécies restantes apresentaram predominância da condição 1.

4.3.2 Porte

Como a arborização é um processo contínuo e muito influenciada pelo manejo, fica bastante difícil avaliar a idade dos plantios. Entretanto, através da análise do porte das árvores, pode-se fazer inferências sobre a idade. As variáveis utilizadas para caracterizar o porte das árvores foram o CAP (circunferência a altura do peito), a altura e o diâmetro de copa (Tabela 18). Das três variáveis o CAP é a que expressa com maior confiabilidade o porte e por extensão a idade das árvores por não ser pouco influenciado pelo manejo.

A Tabela 19 mostra que o CAP da maior parte das espécies mais plantadas é bastante avantajado. As espécies *Licania tomentosa*, *Prosopis juliflora* e *Ficus microcarpa* apresentam os maiores CAP e seus valores seguem uma distribuição normal, havendo uma predominância de plantios antigos. Espécies como *Thespesia populnea* e *Filicium decipiens* apresentam pequenos

TABELA 18 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO CAP (CIRCUNFERÊNCIA A ALTURA DO PEITO), ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ARBORIZAÇÃO DO RECIFE

Cod.	Espécie	Nº árv.	CAP		Altura		Diâmetro de copa	
			Média (cm)	Desvio padrão (cm)	Média (m)	Desvio padrão (m)	Média (m)	Desvio padrão (m)
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	71,18	21,29	7,75	2,91	7,42	2,12
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	107,79	30,83	10,09	3,11	10,36	3,94
03	<i>Spathodea campanulata</i> Blauv.	9	68,00	32,41	7,24	2,96	5,33	3,04
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	86,45	48,68	8,40	3,87	8,90	2,99
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	97,05	47,16	6,67	2,63	8,71	4,38
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	43,36	23,20	7,44	3,31	5,00	2,83
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	49,37	42,73	4,66	2,96	5,35	3,80
08	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. ex Griseb.	16	23,50	11,03	4,78	1,57	4,56	1,50
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	83,85	36,77	8,72	3,97	8,53	3,70
10	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merrill et Perry	6	52,50	23,16	8,02	2,64	4,50	1,52
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	72,29	20,06	6,13	1,84	8,68	2,66
12	<i>Roystonea oleracea</i> O.F. Cook	5	191,80	18,69	14,90	3,49	7,80	1,79
13	<i>Albizia leblek</i> Benth.	5	75,40	33,56	7,92	3,45	8,80	2,17
14	<i>Eugenia uvalha</i> Camb.	2	17,50	4,95	3,50	0,14	3,50	0,71
15	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	1	61,00	0,00	8,30	0,00	6,00	0,00
16	<i>Cassia fistula</i> L.	2	37,50	10,61	4,90	0,57	4,00	2,83
17	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	6	126,17	41,49	8,67	2,29	9,83	2,32

(Continua)

Continuação da Tabela 18.

Cod.	Espécie	Nº ár.v.	CAP		Altura		Diâmetro de copa	
			Média (cm)	Desvio padrão (cm)	Média (m)	Desvio padrão (m)	Média (m)	Desvio padrão (m)
18	Buriti da praia (Palmae)	5	71,40	40,73	5,82	1,36	3,60	0,55
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsh	209	163,41	35,88	14,42	3,98	12,95	4,70
20	<i>Tamarindus indica</i> L.	3	110,67	44,75	10,67	2,57	10,33	3,51
21	<i>Ficus elastica</i> Rox.	2	110,00	56,57	9,50	3,53	10,50	2,12
22	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC	1	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	172,02	30,67	12,24	3,02	12,64	3,00
24	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	2	20,00	21,21	3,20	2,40	3,00	4,24
25	Não identificada	1	48,00	0,00	8,50	0,00	0,00	0,00
26	<i>Thevetia neriifolia</i> Juss.	8	28,00	14,19	3,46	0,54	3,87	0,99
27	<i>Thespenia populnea</i> (L.) Corr.	20	32,15	12,79	4,23	1,18	4,30	2,13
28	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	5	26,40	40,56	3,00	2,04	3,00	1,00
29	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	10	93,10	26,35	6,36	1,52	7,70	1,70
30	<i>Byrsonima sericea</i> DC	2	72,00	84,85	4,75	2,19	5,00	4,24
31	Não identificada	1	10,00	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00

TABELA 19 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE CAP (CIRCUNFERÊNCIA A ALTURA DO PEITO) DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

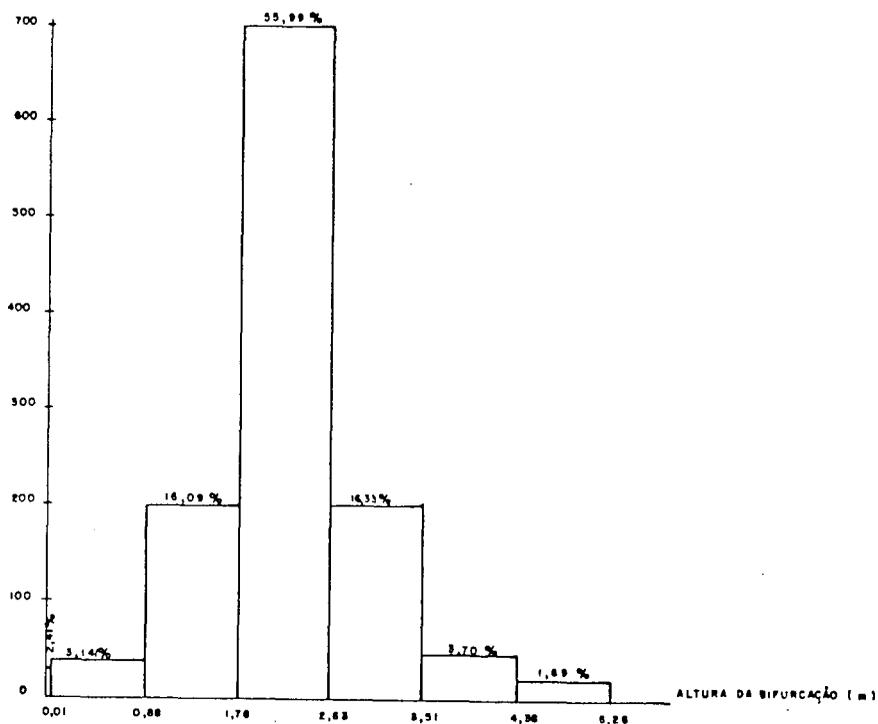
Cod.	Espécie	Nº ár.v.	\bar{x} (cm)	s (cm)	Frequência relativa						
					-3s	-2s	-s	\bar{x}	+s	+2s	+3s
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	71,18	21,29	0,4	3,2	29,7	39,8	20,4	4,5	1,3
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	209	163,41	35,88	0,0	4,8	25,8	38,3	24,9	4,8	0,5
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	83,85	36,77	0,0	6,9	18,2	47,8	18,9	7,5	0,6
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	107,79	30,83	1,1	6,5	10,5	41,3	28,3	3,3	0,0
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	49,37	42,73	0,0	0,0	46,1	20,5	25,6	7,7	0,0
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	172,02	30,67	0,0	9,1	27,3	36,4	22,7	2,3	2,3
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	97,05	47,16	0,0	15,8	5,3	36,8	42,1	0,0	0,0
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	72,29	20,06	0,0	9,7	19,3	41,9	16,1	12,9	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	86,45	48,68	0,0	5,0	25,0	55,0	5,0	5,0	5,0
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	32,15	12,79	5,0	5,0	15,0	35,0	40,0	0,0	0,0
08	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. ex Griseb.	16	23,50	11,03	0,0	12,5	6,2	56,2	12,5	12,5	0,0
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	43,36	23,20	0,0	9,1	27,3	18,2	45,4	0,0	0,0

CAP médios devido o seu porte característico, enquanto que as espécies *Clitoria racemosa* e *Tabebuia avellanedae* apresentam CAP médios pequenos devido aos plantios serem bastante jovens. Os histogramas ilustrativos do porte das 12 espécies mais plantadas estão descritas nas Figuras do apêndice 3.

4.3.3 Altura da bifurcação

A altura da bifurcação, foi em média de 2,20 m com um desvio padrão de 0,87 m (Fig. 11).

FIGURA 11 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO



Por unidade de amostra, a menor altura média da bifurcação foi constatada na Ilha do Retiro com o valor de 1,83 m (Tab. 20). Os resultados encontrados concordam com a recomendação de WEBSTER⁴¹ e da Prefeitura Municipal de São Paulo³³ de que as árvores devam ter um tronco livre de ramificação até a altura de 1,80 m.

A Tabela 21 mostra que há considerável variação na altura da bifurcação entre as espécies mais plantadas. MILANO²² considera que a altura da bifurcação independe da espécie e que este parâmetro é uma consequência da técnica de produção de mudas. No entanto, embora a altura da bifurcação seja fortemente afetada pela técnica de produção de mudas, as observações e resultados obtidos em Recife demonstram que é também dependente da espécie.

4.3.4 Floração e frutificação

Durante a coleta de dados foram observadas algumas características referentes às flores e frutos das árvores que compõem a arborização de rua (Tab. 22).

De acordo com SOUZA³⁷ e SANTIAGO³² as árvores de rua não devem ter flores atrativas para uso como enfeites de vaso. Entre as 12 espécies mais plantadas, 6 apresentam flores vistosas. No entanto este aspecto não parece ser prejudicial à arborização local devido serem essas espécies amplamente difundidas, o que as torna muito comum e pouco desejadas.

Quanto à frutificação, SOUZA³⁷ e SANTIAGO³² recomendam que as árvores de rua devam ter frutificação leve e não comestível. Na Tabela 22 observa-se que 3 espécies apresentam frutos comestíveis. Com exceção do *Pithecellobium dulce*, que

TABELA 20 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	\bar{x} (m)	s (m)	Frequência relativa						
					$-3s$	$-2s$	$-s$	\bar{x}	$+s$	$+2s$	$+3s$
1	Casa Forte	217	2,10	0,83	2,3	5,5	11,1	61,3	15,2	2,3	1,8
2	Cordeiro	240	2,02	0,55	0,8	0,4	20,4	46,7	25,0	3,3	0,8
3	Boa Viagem	223	2,19	1,17	0,0	9,9	16,1	46,6	21,1	4,5	1,3
4	Boa Vista	283	2,42	0,62	0,0	0,0	38,1	39,3	14,7	3,6	2,4
5	Jardim São Paulo	202	2,13	1,14	0,0	8,4	16,3	47,0	20,3	5,9	2,0
6	Torre	59	2,38	0,87	0,0	0,0	30,5	44,1	16,9	5,1	3,4
7	Ilha do Retiro	53	1,83	1,07	0,0	17,0	7,5	41,5	30,2	1,9	1,9
8	Ibura	12	2,17	0,36	0,0	8,3	8,3	50,0	25,0	8,3	0,0

TABELA 21 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO E FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE, DA ALTURA DA BIFURCAÇÃO DAS ESPÉCIE MAIS PLANTADA

Cod.	Espécie	Nº árv.	\bar{x} (m)	s (m)	Frequência relativa						
					-3s	-2s	-s	\bar{x}	+s	+2s	+3s
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	2,21	0,60	0,9	2,2	26,9	47,8	14,9	4,7	1,5
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	209	2,36	0,56	0,0	1,4	28,2	48,3	14,8	3,8	2,4
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	3,02	1,24	0,0	6,9	22,6	44,0	18,2	7,5	0,6
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	1,95	0,59	3,3	4,3	12,0	50,0	27,2	3,3	0,0
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	1,31	0,78	0,0	15,4	14,1	33,0	34,6	2,6	0,0
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	2,36	0,45	0,0	2,3	34,1	29,5	2,3	0,0	2,3
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	2,24	0,92	0,0	10,5	7,9	44,7	34,2	2,6	0,0
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	1,71	0,18	0,0	9,7	22,6	54,8	3,2	9,7	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	1,47	0,67	0,0	10,0	10,0	45,0	30,0	5,0	0,0
27	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	20	1,07	0,74	0,0	0,0	35,0	30,0	30,0	5,0	0,0
08	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. ex Griseb.	16	1,27	0,80	0,0	6,2	25,0	43,7	12,5	12,5	0,0
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	1,55	0,50	9,1	0,0	36,4	18,2	27,3	9,1	0,0

apresenta frutos pequenos, as outras 2 que são *Terminalia catappa* e *Licania tomentosa* possuem frutos razoavelmente grandes mas que não trazem prejuízos aos transeuntes e nem afetam muito a limpeza das ruas porque não se esmagam ao cair.

TABELA 22 - CARACTERÍSTICAS DAS FLORES E FRUTOS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ARBORIZAÇÃO DE RECIFE

Cod. Espécie	Flores		Frutos	
	Visto- sas	Grandes e escor- regadas	Gran- des	Comes- tíveis
01 <i>Cassia siamea</i> Lam.	X			
02 <i>Prosopis juliflora</i> DC				
03 <i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	X	X		
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.				X
05 <i>Delonix regia</i> Raf.	X		X	
06 <i>Filicium decipiens</i> Thw.				
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	X			
08 <i>Tabebuia avellaneda</i> Lor. ex Griseb.	X			
09 <i>Terminalia catappa</i> L.				X
10 <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merrill et Perry	X		X	X
11 <i>Cassia grandis</i> L.	X			
12 <i>Roystonea oleracea</i> O.F. Cook				
13 <i>Albizia lebbek</i> Benth.	X			
14 <i>Eugenia uvalha</i> Camb.				X
15 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.				
16 <i>Cassia fistula</i> L.	X			
17 <i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	X			
18 Buriti da praia (Palmaea)				
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsh			X	X
20 <i>Tamarindus indica</i> L.				X
21 <i>Ficus elastica</i> Rox.				
22 <i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC	X		X	X
23 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.				
24 <i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	X			
25 Não identificada				
26 <i>Thevetia nerifolia</i> Juss.	X			
27 <i>Thespesia populnea</i> (L.) Corr.	X	X		
28 <i>Acrocomia intumescens</i> Drude.			X	X
29 <i>Couropita guianensis</i> Aubl.			X	X
30 <i>Byrsonima sericea</i> DC.				
31 Não identificada				

4.3.5 Resistência a pragas e doenças

Na população amostrada foi constatada que 66,6% da população estava isenta de pragas. Para o restante da população verificou-se que 1,7% das árvores estava atacada por brocas, 0,1% por lagartas, 0,2% por formigas, 1,9% por cochonilhas, 8,3% por percevejos, 2,1% por cupins, 15,5% por soldadinhos (membracídeos), 0,6% por pulgões e 2,8% por ácaros. As árvores nas quais foi observada a presença de tais pragas não apresentavam sinais de declínio com exceção daquelas atacadas por cochonilhas e cupins.

Na Tabela 23 verifica-se que a ocorrência de pragas por unidade de amostra foi mais concentrada nos bairros da Torre com 55,9%, Boa Viagem com 48,4% e Jardim São Paulo com 44,1%. Percevejos foi a praga mais comum em todas as amostras analisadas, sobressaindo em maiores proporções a amostra do bairro da Torre com 32,2% e em menor percentagem o bairro de Casa Forte, com 1,4%. Soldadinhos (membracídeos) foram encontrados em 7 das 8 amostras. Na amostra do bairro de Boa Viagem 28,2% das árvores apresentaram esta praga, enquanto que em Casa Forte foi verificada a menor percentagem de 1,4%. Na maioria das amostras, verificou-se também o aparecimento de cochonilhas juntamente com soldadinhos (membracídeos).

Observou-se cochonilhas em 5 amostras, sendo a maior percentagem em Boa Viagem e a menor no Bairro da Boa Vista. A presença de cupins também foi constatada em 5 amostras, sendo que a maior incidência foi verificada no bairro de Casa Forte, com 6,4% e a menor, 0,4% no bairro de Cordeiro.

As outras pragas como: brocas, lagartas, formigas, pulgões e ácaros apareceram no máximo em 2 amostras e suas percen-

TABELA 23 - OCORRÊNCIA DE PRAGAS, EM PORCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	Nenhuma	Brocas	Lagartas	Formigas	Cocho- nilhas	Perce- vejos	Cupins	Solda- dinhos	Pulgões	Ácaros
1	Casa Forte	217	87,5				1,4	1,4	6,4	1,4	1,8	
2	Cordeiro	240	58,7	8,3			2,5	2,9	0,4	27,1		
3	Boa Viagem	223	51,6		0,2		3,1	15,2		28,2	1,8	
4	Boa Vista	253	70,2	0,4		0,8	0,4	1,6	2,4			14,2
5	Jardim São Paulo	202	55,9				3,0	15,8	2,0	23,3		
6	Torre	59	44,1					32,2		23,7		
7	Ilha do Retiro	53	84,9					9,4	1,9	3,8		
8	Ibura	12	83,3					8,3		8,3		

tagens foram bastante baixas a não ser as brocas e os ácaros com 8,3% e 14,2% respectivamente.

Na Tabela 24 é apresentada a ocorrência de pragas nas espécies mais plantadas. Apesar da relativamente alta percentagem (21,5%) de ocorrência de percevejos na *Cassia siamea*, não foi constatado nenhum dano significativo às árvores. Entretanto, em *Delonix regia*, a presença de cupins ocasionou a árvore algumas injúrias. A ocorrência de soldadinhos (membracídeos) em *Cassia grandis* e *Thespesia populnea* afetou o estado geral das árvores. Em *Terminalia catappa* a alta ocorrência de soldadinhos (59,7%) e cochonilhas (9,4%) pode estar relacionado com o aspecto em geral doentio da folhagem das árvores. Em *Ficus microcarpa*, a alta percentagem de ácaros (81,8%) não abalou o vigor das árvores.

Quanto às doenças na população amostral, foi constatada uma percentagem muito pequena 3,4%. Desse total, 2,3% das árvores apresentaram doenças causadas por fungos e 1,1% apresentaram doenças abióticas, possivelmente deficiência de nutrientes. Dos fungos observados, a maioria eram fungos apodrecedores, estabelecidos através das feridas de podas inadequadas. A ocorrência de doenças por unidade de amostra e por espécie estão apresentadas nas Tabelas 25 e 26. Doenças fúngicas ocorreram em baixas percentagens, localizadas no tronco e galhos grossos e normalmente associadas com danos prévios. As árvores com doença de origem abiótica foram encontradas em Casa Forte e Boa Viagem sendo na totalidade de *Clitoria racemosa*.

TABELA 24 - OCORRÊNCIA DE PRAGAS, EM PORCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Cod.	Espécie	Nº árv.	Nenhuma	Brocas	Lagar- tas	Formi- gas	Cocho- nilhas	Perce- vejos	Cupins	Solda- dinhos	Pulgões	Ácaros
01	<i>Cassia siamea</i> Lam.	465	57,4	4,1	0,2		1,1	21,5	2,6	13,1		
19	<i>Licania tomentosa</i> (Benth)Fritsh.	209	97,1			1,0			1,9			
09	<i>Terminalia catappa</i> L.	159	27,7				9,4	0,6		59,7	2,5	
02	<i>Prosopis juliflora</i> DC	92	98,9						1,1			
07	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	76,9	1,3			1,3	1,3	1,3	12,8	5,1	
23	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	15,9	2,3								81,8
05	<i>Delonix regia</i> Raf.	38	81,6				2,6	2,7	13,5			
11	<i>Cassia grandis</i> L.	31	45,2							54,8		
04	<i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	90,0					10,0				
27	<i>Thespesia populnea</i> (L)Corr.	20	50,0						5,0	45,0		
08	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor.ex Griseb.	16	100,0									
06	<i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	100,0									

TABELA 25 - OCORRÊNCIA DE DOENÇAS, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	% Doenças		
			Nenhuma	Fungos	Abiótica
1	Casa Forte	217	98,6	0,5	0,9
2	Cordeiro	240	100,0	0,0	0,0
3	Boa Viagem	223	92,8	1,8	5,4
4	Boa Vista	253	96,0	3,9	0,0
5	Jardim São Paulo	202	93,1	6,9	0,0
6	Torre	59	100,0	0,0	0,0
7	Ilha do Retiro	53	100,0	0,0	0,0
8	Ibura	12	100,0	0,0	0,0

TABELA 26 - OCORRÊNCIA DE DOENÇAS, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Cod. Espécie	Nº árv.	% Doenças		
		Nenhuma	Fungos	Abiótica
01 <i>Cassia siamea</i> Lam.	465	94,6	5,4	0,0
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsh.	209	98,9	1,1	0,0
09 <i>Terminalia catappa</i> L.	159	98,7	1,3	0,0
02 <i>Prosopis juliflora</i> DC	92	100,0	0,0	0,0
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	82,0	0,0	17,9
23 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	97,7	2,3	0,0
05 <i>Delonix regia</i> Raf.	38	100,0	0,0	0,0
11 <i>Cassia grandis</i> L.	31	87,1	12,9	0,0
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	100,0	0,0	0,0
27 <i>Thespesia populnea</i> (L) Corr.	20	100,0	0,0	0,0
08 <i>Tabebuia avellaneda</i> Lor.ex Griseb.	16	100,0	0,0	0,0
06 <i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	100,0	0,0	0,0

4.4 DANOS DEVIDO A PODA

Podas inadequadas podem causar sérios prejuízos à árvore. São normalmente o resultado de manutenção má executada ou falta de orientação ou supervisão dos trabalhos.

Do total das árvores analisadas, 50% apresentaram danos devido a poda. A maior percentagem destes danos foi de 33,7% correspondentes à ferida de corte grande e sem preservativo, favorecendo a entrada de insetos e organismos causadores de doenças, e assim trazendo riscos tanto à árvore como aos pedestres. (Figura 12). Dependendo do poder regenerativo de cada espécie, as lesões deixadas pela poda cicatrizam rápida ou lentamente. Conhecendo-se o clima do Recife, favorável à proliferação de doenças, e independente do poder regenerativo da espécie, deve-se utilizar preservativos à base de produtos como goma laca ou tintas, conforme indicação de KIELBASO & KOELLING¹⁷. PIRONE²⁵ sugere, além destes produtos, outras opções como: tintas à base de betume (pixe), de creosoto, de lanolina e pasta bordalesa.

A segunda maior percentagem de dano devido a poda foi 9,1% correspondente à deformação de copa, prejudicando a estética da árvore, pela alteração da forma peculiar da espécie.

O não balanceamento de copa, que pode provocar quedas de árvores durante a estação de maior incidência de ventos, apresentou uma percentagem de 3,8% (Figura 13).

FIGURA 12 - FERIDA DE CORTE GRANDE E SEM PRESERVATIVO
EM *Cassia siamea*.



FIGURA 13 - NÃO BALANCEAMENTO DE COPA EM *Cassia siamea*

Grandes tocos de galhos deixados a baixa altura, ocorreram numa percentagem de 1,4%. Este procedimento incorreto ocasiona prejuízos tanto à árvore como aos pedestres (Figura 14).

FIGURA 14 - GRANDES TOCOS DE GALHO DEIXADOS A BAIXA ALTURA EM *Cassia siamea*



A poda drástica de remoção de toda a copa não é recomendável principalmente na região nordeste devido a eliminação da sombra. Na população amostrada verificou-se 0,8% das árvores com copa removida (Figura 15).

FIGURA 15 - REMOÇÃO DE COPA EM *Prosopis juliflora*



Os danos de maior ocorrência devido a poda, por espécie são apresentados na Tabela 27. Todas as espécies apresentaram danos caracterizados por feridas de corte muito grande e sem preservativo. As três espécies mais danificadas foram *Pithecellobium dulce*, *Prosopis juliflora* e *Thespesia populnea*, que são espécies, que têm uma grande necessidade de manutenção tanto para livrá-las da fiação aérea como para melhorar sua aparência.

Quanto a deformação da copa, as espécies mais danificadas foram *Cassia siamea* e *Prosopis juliflora* devido o seu tipo de copa e à fiação aérea. *Filicium decipiens* apresentou uma alta percentagem de grandes tocos de galhos deixados a baixa altura devido à sua ramificação típica.

4.5 DANOS FÍSICOS AO TRONCO

Os danos ao tronco são muito relacionados com o grau de conscientização da população em relação às árvores. Na população amostrada, verificou-se 0,3% de defeitos ou danos físicos devido às amarras do tutor; 5,6% de descascamento ou anelamento do tronco; 5,9% de presença de objetos estranhos no tronco como pregos, arames, etc; 11,3% de cortes no tronco; 8,2% de danos devido a veículos e 0,2% de envolvimento do tronco com arame farpado (Figura 16).

Os bairros que apresentaram maiores percentagens de danos físicos foram Cordeiro e Boa Viagem (Tab. 28). Conhecendo-se bem os dois bairros, não se pode relacionar o grau de conscientização com o poder aquisitivo dos habitantes, pois são bairros bastante distintos. No bairro de Cordeiro há predominância da classe média e pobre, enquanto que em Boa Viagem

TABELA 27 - DANOS DEVIDO A PODA, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Cod. Espécie	Nº árv.	Características dos danos*					
		0	1	2	3	4	5
01 <i>Cassia siamea</i> Lam.	465	41,5	6,2	11,0	0,9	37,4	1,3
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsh.	209	52,6	3,3	7,6	1,0	35,4	0,0
09 <i>Terminalia catappa</i> L.	159	57,9	1,3	9,4	0,6	28,3	1,9
02 <i>Prosopis juliflora</i> DC	92	17,4	4,3	15,2	3,3	55,4	3,3
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	66,7	6,4	3,8	0,0	21,8	1,3
23 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	56,8	0,0	6,8	0,0	36,4	0,0
05 <i>Delonix regia</i> Raf.	38	78,9	5,3	5,3	2,6	7,9	0,0
11 <i>Cassia grandis</i> L.	31	41,9	0,0	9,7	0,0	29,0	6,4
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	30,0	0,0	5,0	0,0	65,0	0,0
27 <i>Thespesia populnea</i> (L) Corr.	20	40,0	0,0	0,0	0,0	55,0	0,0
08 <i>Tabebuia avellaneda</i> Lar.ex Griseb.	16	81,2	6,2	0,0	0,0	1,2	0,0
06 <i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	45,4	0,0	0,0	0,0	27,3	27,3

* 0= nenhum dano; 1= não balanceamento de copa; 2= deformação de copa; 3= remoção de copa; 4= feridas de corte grande e sem preservativo; 5= grandes tocos de galho deixados a baixa altura.

FIGURA 16 - ENVOLVIMENTO DO TRONCO COM ARAME FARPADO

EM *Cassia siamea*



predominam as classes média e rica. Por unidade de amostra os danos mais freqüentes foram devido a veículos, cortes no tronco e, descascamento e anelamento.

TABELA 28 - DANOS FÍSICOS AO TRONCO, EM PERCENTAGEM, POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Bairro	Nº árv.	Característica dos danos*						
			0	1	2	3	4	5	6
1	Casa Forte	217	73,7		3,2	3,7	14,7		0,9
2	Cordeiro	240	52,5		6,7	6,2	28,3	5,0	0,4
3	Boa Viagem	223	56,9	1,3	7,2	7,6	11,2	15,7	
4	Boa Vista	253	71,9		0,8	9,1	2,4	13,0	
5	Jardim São Paulo	202	71,3	0,5	8,4	4,4		10,9	
6	Torre	59	91,5		5,1			1,7	
7	Ilha do Retiro	53	96,2			3,8			
8	Ibura	12	66,7		25,0				

* 0= nenhum dano; 1= defeitos ou danos físicos devido às amarras do tutor; 2= descascamento ou anelamento do tronco; 3= presença de objetos estranhos no tronco; 4= cortes no tronco; 5= danos devido veículos; 6= envolvimento do tronco com arame farpado.

Cassia siamea e *Ficus microcarpa* foram as espécies mais danificadas fisicamente (Tab. 29). O dano de maior freqüência na *Cassia siamea* foram os cortes no tronco enquanto que no *Ficus microcarpa* o dano maior foi devido a veículos, já que esta espécie está concentrada nos bairros centrais da cidade.

TABELA 29 - DANOS FÍSICOS DO TRONCO, EM PERCENTAGEM, NAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS.

Cod. Espécie	Nº ârv.	Característica dos danos*						
		0	1	2	3	4	5	6
01 <i>Cassia siamea</i> Lam.	465	51,0		9,5	5,4	21,9	8,6	0,6
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsh.	209	78,5		4,3	9,6	1,9		
09 <i>Terminalia catappa</i> L.	159	75,5		4,4	9,4	3,1	7,5	
02 <i>Prosopis juliflora</i> DC	92	66,3		4,3	6,5	11,9	9,8	
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	82,0	2,6	2,6	2,6	9,0		
23 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	56,8			6,8		36,4	
25 <i>Delonix regia</i> Raf.	38	92,1	2,6			2,6	2,6	
11 <i>Cassia grandis</i> L.	31	83,9				9,7	6,4	
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	70,0		5,0	5,0	10,0	10,0	
27 <i>Thespesia populnea</i> (L) Corr.	20	100,0						
08 <i>Tabebuia avellaneda</i> Lar. ex Griseb.	16	68,7	6,2	6,2	6,2		12,5	
06 <i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	62,5				6,2		

* 0= nenhum dano; 1= defeitos ou danos físicos devido às amarras do tutor; 2= descascamento ou anelamento do tronco; 3= presença de objetos estranhos no tronco; 4= cortes no tronco; 5= danos devido a veículos; 6= envolvimento do tronco com arame farpado.

4.6 NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO

Durante a avaliação das árvores de rua, foi verificado que mesmo as árvores podadas recentemente continuavam necessitando de manutenção. Este fato deve-se a não observância das necessidades individuais de manutenção das árvores.

Na população amostral observou-se que 26,5% das árvores não necessitam de nenhuma manutenção; 43,2% necessitam de poda leve; 25,4% necessitam de poda pesada e 4,9% devem ser removidas. Estes resultados mostram que 73,5% das árvores amostradas carecem de alguma forma de manutenção. Por unidade de amostra os resultados conduzem, em proporções diferentes, a mesma constatação (Tab. 30).

TABELA 30 - NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO DAS ÁRVORES, EM PORCENTAGEM POR UNIDADE DE AMOSTRA

Unidade de amostra	Nº árv.	% necessidade de manutenção			
		Nenhuma	Poda leve	Poda pesada	Remoção
1 Casa Forte	217	41,9	37,3	14,7	6,0
2 Cordeiro	240	30,4	41,2	22,5	5,8
3 Boa Viagem	223	14,8	38,1	39,0	8,1
4 Boa Vista	253	13,8	50,2	34,4	1,6
5 Jardim São Paulo	202	25,7	52,0	16,8	4,6
6 Torre	59	28,8	44,1	25,4	1,7
7 Ilha do Retiro	53	54,7	28,3	15,1	1,9
8 Ibura	12	25,0	50,0	25,0	0,0

A Tabela 31 apresenta os tipos de manutenção necessários para as espécies mais plantadas. As espécies necessitam de manutenção diferenciada em virtude das características próprias de cada uma. A maioria das árvores de *Licania tomentosa* eram de idade bastante avançada, com a copa bem formada, requerendo apenas remoção de galhos velhos apodrecidos para evitar danos aos pedestres. *Cassia siamea* e *Thespesia populnea*, independente da idade, necessitam apenas da remoção de galhos secos e a manutenção da forma por serem espécies de copa bem definida. Já *Cassia grandis*, por ter copa irregular, necessita de poda de alguns galhos para melhorar sua forma.

As espécies *Terminalia catappa*, *Prosopis juliflora*, *Ficus microcarpa*, *Cassia grandis* e *Pithecellobium dulce* possuem algumas árvores com copas grandes demais, outras bastante irregulares, necessitando de poda pesada.

A necessidade de remoção de *Cassia grandis*, *Delonix regia* e *Filicium decipiens* foi principalmente devido à forma extremamente ruim de copa ou do tronco. Devido a má formação de mudas não tutoramento das árvores quando jovens e inadequada manutenção. *Terminalia catappa* apresentou uma alta percentagem de remoção devido aos danos causados por pragas.

4.7 CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS ADEQUADAS

A classificação das espécies foi obtida através da utilização das seis variáveis consideradas de maior relevância para o julgamento do grau de adequação das árvores de rua. As variáveis utilizadas foram: resistência a pragas, resistência a doenças, necessidade de manutenção, danos devido a poda,

TABELA 31 - NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO DAS ÁRVORES, EM PERCENTAGEM, PARA AS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

Cod. Espécie	Nº árv.	% necessidade de manutenção			
		Nenhuma	Poda leve	Poda pesada	Remoção
01 <i>Cassia siamea</i> Lam.	465	23,0	53,0	20,2	3,6
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsh.	209	12,9	55,5	31,6	0,0
09 <i>Terminalia catappa</i> L.	159	22,6	28,9	37,7	10,7
02 <i>Prosopis juliflora</i> DC	92	27,2	18,5	46,7	7,6
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	51,3	38,5	5,1	5,1
23 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	44	22,7	27,3	45,4	4,5
25 <i>Delonix regia</i> Raf.	38	34,2	36,8	15,8	13,1
11 <i>Cassia grandis</i> L.	31	25,8	29,0	29,0	16,1
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	10,0	35,0	55,0	0,0
27 <i>Thespesia populnea</i> (L) Corr.	20	5,0	70,0	20,0	5,0
08 <i>Tabebuia avellaneda</i> Lor. ex Griseb.	16	62,5	37,5	0,0	0,0
06 <i>Filicium decipiens</i> Thw.	11	45,4	27,3	18,2	9,1

danos físicos e condição geral da árvore. Em função dos resultados obtidos para cada uma das seis variáveis as espécies foram classificadas do 1º ao 12º lugar. Em caso de duas ou mais espécies apresentarem os mesmos resultados (frequência relativa), o critério de desempate foi a maior frequência de plantio.

Com exceção da condição geral da árvore, todas as outras cinco variáveis tiveram o mesmo peso. A classificação parcial (Cp) foi obtida através da média aritmética da classificação das cinco variáveis, como mostra a Tabela 32. A condição geral da árvore foi obtida através da média aritmética das condições de copa, tronco e raiz, sendo a menor média considerada como a melhor, por estar mais próxima da condição 1, definida como boa. Mediante a soma da classificação parcial com a classificação referente a condição geral da árvore foi obtida a classificação final das espécies mais adequadas.

Tabebuia avellaneda obteve o 1º lugar por apresentar excelentes posições em quase todas as variáveis. Contudo, é uma espécie ainda não muito difundida na arborização da cidade e deve ser bastante observada. Por ora não apresenta nenhum problema que possa limitar o seu uso.

Filicium decipiens foi a segunda melhor espécie apresentando muitos aspectos positivos. Através das observações feitas em campo, constatou-se que esta espécie, em sua maioria, necessita apenas de podas leves ou podas de limpeza. Assim não se justifica a alta percentagem de danos devido a poda, como constatado a não ser devido a podas incorretas ou inadequadas.

TABELA 32 - CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS ADEQUADAS

Cod. Espécie	Nº Árv.	Resistência à pragas		Resistência à doenças		Nenhuma necessidade de manutenção		Nenhuma danos devido a poda		Nenhum danos físicos		Classificação parcial C _p	Condição geral da árvore		C _p + C _c	Classificação final
		F(%)	Classif.	F(%)	Classif.	F(%)	Classif.	F(%)	Classif.	F(%)	Classif.		Média	Classif. C _c		
01 <i>Cordia alliodora</i> Lam.	455	57,4	8	94,6	10	23,0	7	41,5	9	51,0	12	9,2	1,49	4	13,20	6
19 <i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	209	97,1	4	98,9	7	12,9	10	52,6	6	78,5	5	6,4	1,63	8	14,40	8
05 <i>Terminalia catappa</i> L.	159	27,7	11	98,7	8	22,6	9	57,9	4	75,5	6	7,6	1,53	5	12,60	5
02 <i>Eriocapnia fulliflora</i> DC	92	98,9	3	100,0	1	27,2	5	17,4	12	66,3	9	6,0	1,72	9	15,00	10
07 <i>Clitoria racemosa</i> Benth.	78	76,9	7	82,0	12	51,3	2	66,7	3	82,0	4	5,6	1,58	6	11,60	4
25 <i>Ficus micrantha</i> L.f.	44	15,9	12	97,7	9	22,7	8	56,8	5	56,8	11	9,0	1,92	12	21,00	12
03 <i>Delonix regia</i> Raf.	38	81,6	6	100,0	2	34,2	4	78,9	2	92,1	2	3,2	1,83	11	14,20	7
11 <i>Cordia grandis</i> L.	31	45,2	10	87,1	11	25,8	6	41,9	8	83,9	3	7,6	1,59	7	14,60	9
04 <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	20	90,0	5	100,0	3	10,0	11	30,0	11	70,0	6	7,2	1,82	10	17,20	11
27 <i>Theopasia populnea</i> (L.) Corr.	20	50,0	9	100,0	4	5,0	12	40,0	10	100,0	1	7,2	1,45	3	10,20	3
08 <i>Tachyia guianensis</i> Lor. ex Griseb.	16	100,0	1	100,0	5	62,5	1	81,2	1	68,7	8	3,2	1,16	1	4,20	1
06 <i>Biliverbia decipiens</i> Thw.	11	100,0	2	100,0	6	45,4	3	45,4	7	62,5	10	5,6	1,36	2	6,05	2

Thespesia populnea obteve a 3.^a classificação. Cumpre ressaltar que esta espécie bem como *Tabebuia avellanedae* e *Filicium decipiens*, que se classificaram como as três espécies mais adequadas, ocorreram na população amostrada em frequência relativamente baixa. Isto deve-se principalmente ao fato de serem espécies de uso mais recente e ainda pouco difundidas. Devido a baixa frequência de árvores observadas, a boa classificação destas três espécies deve ser considerada com cautela e confirmada por observações contínuas.

Clitoria racemosa (4.^o lugar), apesar de ter uma necessidade de manutenção relativamente alta, devido a ramificação intensa e constituição de uma frondosa copa, é uma espécie que proporciona uma agradável sombra. O seu plantio pode ser recomendado principalmente em calçadas largas para melhor desenvolvimento de sua copa.

Terminalia catappa (5.^o lugar), é uma espécie bastante atacada por pragas principalmente soldadinhos e cochonilhas. É muito difundida em locais próximos à praia, devido a sua excelente sombra e aspecto estético que combina muito com a paisagem tropical.

Cassia siamea (6.^o lugar), é a espécie mais difundida na arborização do Recife. É uma das espécies mais danificadas pela poda, devido ao fato de ter um porte incompatível com a altura da fiação e as podas serem dirigidas apenas para liberar as redes elétricas. A presença quase que permanente de percevejos faz com que adquira um aspecto bastante desagradável, principalmente aos pedestres.

Delonix regia (7.^o lugar), é uma espécie muito pouco recomendada para calçadas e locais próximos à construções, devi-

do a suas raízes serem caracteristicamente superficiais. Apesar de não formar uma ótima sombra (copa rala e caducifolia), sua floração é muito vistosa e bonita. Na eventualidade de seu plantio, recomenda-se uma área de crescimento proporcional ao seu porte para evitar danos a calçadas e construções.

Licania tomentosa (8º lugar) é uma espécie muito difundida na arborização mais antiga da cidade do Recife. Atualmente é muito pouco utilizada. *Cassia grandis* (9º lugar), é uma espécie de copa rala e caducifolia, apresentando uma floração muito bonita, razão maior de sua utilização.

Entre as três últimas colocações está *Prosopis juliflora* espécie quase isenta de pragas e doenças porém muito carente de manutenção e conseqüentemente bastante danificada por podas inadequadas. É também uma espécie muito prejudicada por danos físicos. Possui raízes superficiais que favorecem quedas durante a estação chuvosa.

Pithecellobium dulce (11º lugar), também não possui problemas fitossanitários. Caracteristicamente apresenta muitas brotações desde a base da árvore, adquirindo um aspecto de abandono e negligência. (Figura A25). O custo de manutenção é muito grande, devido à necessidade freqüente de eliminação das brotações. Esta desbrota, se incorretamente executada, pode ocasionar danos à árvore.

Em *Ficus microcarpa* (12º lugar), verificou-se a presença de ácaros em quase todas as árvores, sem danos aparentes, possivelmente devido à sua maturidade e vigor. É uma espécie de raízes caracteristicamente superficiais, apresentando também raízes adventícias que lhe dão um aspecto muito especial. Possui copa bastante compacta necessitando, muitas vezes de

manutenção para afastá-la da fiação aérea. Observou-se que é uma das espécies mais atacadas por fungos apodrecedores, devido às lesões deixadas pela poda. Apesar da beleza desta espécie, não é muito apropriada para a arborização devido às raízes superficiais, a menos que haja uma área de crescimento bastante ampla, de modo a evitar danos às calçadas e construções próximas.

5 CONCLUSÕES

1 Os critérios metodológicos utilizados para a definição da população amostral, o tamanho das amostras e a inclusão das quadras, mostrou-se muito eficiente e prático. Tais critérios viabilizaram a realização de um inventário com um limite de erro pequeno, um nível de probabilidade adequado, em espaço de tempo e custo menores.

2 Das 31 espécies encontradas na arborização do Recife, apenas as 12 espécies mais plantadas representaram 94% da população amostral. As frequências relativas de plantio entretanto evidenciaram uma distribuição muito irregular. Algumas espécies como *Licania tomentosa* e especialmente *Cassia siamea* estão plantadas em percentagens acima da recomendada. É aconselhável o aumento da utilização de espécies classificadas como adequadas e que atualmente são pouco plantadas.

3 A grande concentração de uma mesma espécie em determinadas áreas acentua o risco de perdas, caracterizando uma situação não recomendável e que pode ser perfeitamente evitada através de um melhor planejamento de plantio.

4 As distâncias do meio fio e das construções à árvore podem ser consideradas regulares. Recomenda-se que em áreas de

trânsito intenso, o plantio de árvores seja feito a uma maior distância do meio fio do que em outros locais.

5 A altura da fiação aérea é bastante uniforme, não ocorrendo entretanto uma compatibilização desta com o porte das árvores. Em plantios futuros é recomendada a observância da altura da fiação, do porte das árvores e de uma adequada manutenção.

6 A distância de uma árvore à outra para algumas espécies de pequeno porte como *Thespesia populnea* e *Filicium decipiens* muito ampla, dando a impressão de que estão faltando árvores na arborização. *Licania tomentosa*, *Prosopis juliflora* e *Ficus microcarpa*, apesar do espaçamento não ser pequeno, possuem copas totalmente entrelaçadas, e com tendência de se expandirem. Em futuros plantios deve-se considerar não apenas o porte da espécie mas também o formato da copa para a escolha do espaçamento adequado.

7 Poucas vezes foram deixadas por ocasião do plantio áreas de crescimento com dimensões adequadas. Em outros casos não foi levado em consideração o futuro tamanho da árvore adulta, sendo o espaço de crescimento posteriormente tomado pela base do tronco. É recomendada a observância de uma área de crescimento compatível com o porte e outras exigências da espécie em futuros plantios.

8 A condição geral de copa e tronco das árvores de rua do Recife pode ser considerada boa. O mesmo não ocorre com as

condições das raízes, já que 55,7% das árvores apresentaram raízes superficiais. Como se trata de um problema já estabelecido, que existirá enquanto as árvores viverem, uma maneira de minimizar seus efeitos seria aumentar a área de crescimento na base da árvore.

9 A maioria das espécies avaliadas apresentaram portes característicos de idade adulta, indicando ser uma arborização com predominância de plantios antigos. Com relação a altura da bifurcação, praticamente todas as espécies atenderam os padrões recomendados.

10 As espécies usadas na arborização do Recife não apresentaram problemas com relação a floração e frutificação que possam limitar seu uso.

11 Doenças fúngicas ocorreram em baixas percentagens, em várias espécies e normalmente associadas com lesões de poda. Doença de origem abiótica foi observada em *Clitoria racemosa*, porém sem maiores prejuízos. As pragas que causaram algum declínio às árvores foram as cochonilhas e cupins. As cochonilhas geralmente ocorreram juntamente com um membracídeo conhecido vulgarmente como soldadinho, sendo *Terminalia catappa* a espécie mais atacada.

12 A manutenção das árvores de rua foi de modo geral deficiente, por não observar as necessidades individuais de manutenção. A execução dos tratamentos culturais por pessoas não habilitadas, carecendo de orientação ou supervisão agravam consi-

deravelmente o problema. As grandes lesões deixadas nas árvores foram os maiores danos devido a poda. É recomendável o uso preservativos nestas lesões para evitar danos maiores.

13 Cerca de um terço da população amostrada apresentou danos físicos ao tronco das árvores, que podem ser atribuídos à pouca conscientização da comunidade em relação à arborização urbana. A baixa percentagem de plantio de árvores pelos próprios moradores (4,2%) e as muitas solicitações para a remoção de árvores recebidas durante a coleta de dados são outros indícios que confirmam a baixa conscientização da população. Um programa de educação ambiental é altamente recomendado.

14 As três espécies mais adequadas para a arborização de ruas do Recife foram *Tabebuia avellanedae*, *Filicum decipiens* e *Thespesia populnea*. Considerando-se entretanto a frequência de ocorrência relativamente baixa e a pouca idade dos plantios são recomendadas observações contínuas dos estágios de desenvolvimento das espécies indicadas.

15 *Terminalia catappa* embora apresente alguns problemas de pragas, é uma espécie recomendada para plantios em locais próximos às praias devido ao seu aspecto estético e a boa sombra que proporciona.

16 Não é recomendado o uso futuro de *Prosopis juliflora* devido à difícil manutenção e principalmente a grande frequência de derrubada de árvores pelo vento. Similarmente não é

recomendado o plantio de *Pithecellobium dulce* devido a grande necessidade de manutenção e ao aspecto desarmonioso de copa e tronco.

17 *Ficus microcarpa*, apresentou a mais baixa classificação das 12 espécies mais plantadas. Contudo, observando-se detalhadamente os elementos analisados verifica-se que esta espécie pode ter um bom desempenho se plantada em ruas amplas e com área de crescimento compatível com seu porte. É uma espécie caracteristicamente de raízes superficiais, mas de beleza incomparável.

18 Considerando as restrições de uso referentes a *Terminalia catappa* e *Ficus microcarpa* e a não recomendação de *Prosopis juliflora* e *Pithecellobium dulce* para plantios futuros, recomenda-se o desenvolvimento de estudos visando a seleção de novas espécies para uso na arborização de ruas do Recife.

SUMMARY

The objectives of this study have been: to evaluate the street tree plantings of the city of Recife, to analyze the techniques used to establish such plantings and to determine among tree species of current use, the most suitable ones. On the official city map have been marked all streets with planting according with the Floristic Inventory of the City of Recife. Seven different sample sizes have been considered, and the chosen one was the 350 m x 560 m. The potential sampling population consisted of 220 sampling units which presented at least 30% of street plantings. Within each randomly selected sampling unit, only the street blocks which had at least 1 tree per 30 meters have been assessed. The inventory was carried out with 8 sampling unit within an error limit of 10% and a probability level of 95%. The following characteristics have been assessed: species planted; distances from the tree to curb and constructions; spacing between trees; height and projection of overhead wires; tree size; stem height without branches; tree general condition; physical injuries to trunk and due to pruning; occurrence of pests and diseases; ground cover and size of unpaved area around the tree; maintenance needs and regularity of planting. All data was organized and processed utilizing a scientific desk calculator with statistical programming. A total of 31 species have been found as planted on the streets of Recife but only 12 species make up for 94% of the sampling population. A total of 1259 trees have been assessed, from which only 53 trees (4.2%) are from irregular plantings. Frequency of planting of *Cassia siamea* (36.9%) e *Licania tomentosa* (16.6%) are above recommended limits. Distances from the to curb and construction were considered as regular, with the recommendation of greater distance in case of heavy traffic. Height of overhead wires was uniform, being observed however a non compatibility of it with tree size. Spacing between trees was found to be large for small-sized species and small for large sized species. Only 3 sampling units presented a size of unpaved area around the tree to be greater or equal to 1 m² and just a few times the size was compatible with tree size and other species characteristics. Crown and trunk conditions have been considered as good, while 55,9% of trees presented superficial roots. The majority of the species presented tree sizes typical of adult age, originated by old plantings. Almost all species presented a stem height without branches within recommended patterns. None of the species presented restrictions related to flowering and fruiting. Only 66.6% of the population was free of pests. Cochineal insects and termites have produced greater damage in *Terminalia catappa* and *Delonix regia*. The greater majority of trees (96.6%) was free of diseases. It was observed only fungal diseases in some species and abiotic disease only on *Clitoria racemosa*. Tree maintenance was generally deficient due to inobservance of individual species needs and execution of cultural treatments by unskilled personnel with lack of guidance or supervision. About 1/3 of the population presented physical damages to trunk caused mainly by the low consciousness of the urban population. The three most suitable species for street plantings of Recife were *Tabebuia avellanedae*, *Filicium decipiens* and *Thespesia populnea*, in need however of continuing and greater observation of its phases of development. *Terminalia catappa* and *Ficus microcarpa* are species which had some restriction related to its use, while *Prosopis juliflora* and *Pithecellobium dulce* are not recommended for future plantings. Methodological procedures were found to be efficient, practical and precise to meet the proposed objectives.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS

TABELA A1 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTE

Rua	Quadra	metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Jader de Andrade	1D	70	6	11,7	sim
	1E	98	1	98	não
Av. 17 de Agosto	3D	238	11	21,6	sim
	5D	84	4	21	sim
	2E	238	13	18,3	sim
	4E	56	2	28	sim
	5E	56	1	56	não
Gil Carneiro da Cunha	1D	42	2	21	sim
	1E	56	2	28	sim
Estradas das Ubaias	1D	126	3	42	não
	2D	70	5	14	sim
	1E	63	5	12,6	sim
	2E	98	7	14	sim
De Praça de Casa Forte	2E	140	2	70	não
Jerônimo de Albuquerque	1D	154	3	51,3	não
Visconde de Ouro Preto	1D	168	4	42	não
	1E	154	16	9,6	sim
Estrada Real do Poço	1D	28	5	5,6	sim
	2D	14	3	4,6	sim
	3D	63	5	12,6	sim
	1E	210	22	9,5	sim
Paranaguã	1D	154	5	30,8	não
Eng. Bandeira de Melo	1D	266	14	19	sim
	1E	238	16	14,9	sim
Virgilio de Oliveira	1D	70	6	11,6	sim
	2D	42	2	21	sim
	1E	98	13	7,5	sim
Prof. Edgar Altinho	1D	148	14	10,6	sim
	1E	160	15	10,7	sim
Cap. Reginaldo Cunha	1D	154	10	15,4	sim
	1E	168	11	15,3	sim
Monsenhor Odilon Lobo	1D	112	8	14	sim
	1E	122	9	12,4	sim
Oliveira Goes	1D	126	10	12,6	sim
	3E	28	1	28	sim
Do Chacon	1D	56	8	7	sim
	1E	84	5	16,8	sim

TABELA A2 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Francisco Vita	1D	112	2	56	não
	2D	28	2	14	sim
	2E	56	2	28	sim
	3E	42	3	14	sim
Paes Cabral	1E	28	2	14	sim
Evaldo Altino	1D	56	4	14	sim
	2D	63	3	21	sim
	3D	63	4	15,7	sim
	4D	84	7	12	sim
	5D	56	2	28	sim
	3E	70	4	17,5	sim
Av. do Forte	4E	77	2	38	não
	1D	35	6	5,8	sim
	2D	35	3	11,7	sim
	3D	42	6	7	sim
	4D	56	6	9,3	sim
	5D	63	8	7,9	sim
	6D	70	5	14	sim
	7D	49	2	24,5	sim
	8D	56	4	14	sim
	9D	63	4	15,7	sim
	1E	14	1	14	sim
	2E	28	5	5,6	sim
	3E	35	4	8,7	sim
	4E	35	7	35	nao
	5E	56	6	9,3	sim
	6E	70	8	8,7	sim
	7E	70	3	23,3	sim
	8E	77	7	11	sim
	9E	56	8	7	sim
	10E	56	2	28	sim
Claudio Brotherhood	1D	63	6	10,5	sim
José Pereira Alves	2D	56	6	9,3	sim
	3D	70	6	11,7	sim
	4D	42	2	21	sim
	1E	49	1	49	não
	2E	63	1	63	não
	3E	70	1	70	não
	4E	49	3	16,3	sim
	Prof. Miguel V. Ferreira	1D	21	1	21
Av. Gomes Taborda	1E	28	1	28	sim
	1E	35	2	17,5	sim
Dr. E. Campelo	1E	56	2	28	sim

Continua

TABELA A2 - Continuação

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Camilo Collier	1E	56	4	14	sim
Adelino Frutuoso	1D	77	4	19,2	sim
	1E	84	4	21	sim
Travessa Uruba	1D	56	1	56	não
	1E	56	1	56	não
R.O.M. da Silva	1D	105	6	17,5	sim
	1E	112	1	112	não
Santa Luzia	1D	182	3	60,7	não
	1E	84	1	84	não
Dr. Eurico S. Leão	2E	77	4	19,2	sim
	2D	112	6	18,7	sim
	3D	84	4	21	sim
	4D	77	3	25,7	sim
	2E	112	8	14	sim
	3E	84	1	84	não
	4E	84	4	21	sim
	3D	112	3	37,3	não
Alaide	4D	84	4	21	sim
	5D	77	4	19,2	sim
	3E	112	2	56	não
	4E	84	1	84	não
	5E	77	8	9,6	sim
Áureo Xavier	1D	49	7	7	sim
	2D	35	3	11,7	sim
	3D	112	9	12,4	sim
	4D	84	2	42	não
	1E	112	13	8,6	sim
	2E	112	14	8	sim
	3E	84	1	84	não
Des. Virgilio Sá Pereira	1D	112	3	37,3	não
	3D	84	5	16,8	sim
	1E	112	1	112	não
	3E	84	2	42	não

TABELA A3 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Avenida Boa Viagem	1E	140	5	28	sim
	2E	168	8	21	sim
	3E	119	9	13,2	sim
Dos Navegantes	1D	182	6	30,3	não
	2D	182	12	15,2	sim
	3D	196	14	14	sim
	1E	84	4	21	sim
	2E	84	6	14	sim
	3E	84	1	84	não
	4E	70	4	17,5	sim
	5E	238	9	26,4	sim
Av. Conselheiro Aguiar	1D	84	6	14	sim
	2D	84	5	16,8	sim
	3D	84	5	16,8	sim
	4D	182	7	26	sim
	1E	28	3	9,3	sim
	2E	84	3	28	sim
	3E	70	7	10	sim
	4E	14	2	7	sim
	5E	140	7	20	sim
Av. Domingos Ferreira	1D	70	8	8,7	sim
	3D	84	10	8,4	sim
	1E	35	2	17,5	sim
	3E	70	3	23,3	sim
Maria Carolina	1E	84	3	28	sim
Pe. Bernardino Pessoa	1D	14	2	7	sim
	2D	84	4	21	sim
	3D	56	2	28	sim
	1E	28	0		não

Continua

TABELA A3 - Continuação

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de ár.v. (Y)	X/Y	Inclu- são
Pe. Bernardino Pessoa	2E	84	3	28	sim
	3E	56	3	18,7	sim
Ten. João Cícero	1D	70	3	23,3	sim
	2D	84	2	42	não
	2E	84	1	84	não
Prof. José Brandão	1D	14	3	4,7	sim
	2D	70	9	7,8	sim
	3D	84	4	21	sim
	4D	70	2	35	não
	1E	28	2	14	sim
	2E	70	5	14	sim
	3E	84	6	14	sim
	4E	70	4	17,5	sim
Prof. Eduardo W. Filho	1D	70	2	35	não
	2D	70	9	7,8	sim
	1E	84	12	7	sim
	2E	70	3	23,3	sim

TABELA A4 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de ár.v. (Y)	X/Y	Inclu- são
Almeida Cunha	1E	168	8	21	sim
	1D	84	11	7,6	sim
Bernardo Guimarães	1E	56	6	9,3	sim
	2E	56	6	9,3	sim
	1D	56	7	8	sim
	2D	84	6	14	sim
do Principe	1E	70	4	17,5	sim
	2E	70	3	23,3	sim
	3E	56	6	9,3	sim
	4E	154	6	25,7	sim
	1D	56	4	14	sim
	2D	56	4	14	sim
	3D	56	1	56	não
	4D	168	5	33,6	não
do Riachuelo	3E	238	13	18,3	sim
	1D	140	3	46,7	não
	2D	238	15	15,9	sim
Bispo Cardoso Ayres	2E	112	3	37,3	não
	1D	112	12	9,3	sim
	2D	112	6	18,7	sim
do Sossego	1E	112	7	16	sim
	2E	112	8	14	sim
	1D	98	10	9,8	sim
	2D	350	27	12,9	sim
Corredor do Bispo	1E	140	3	46,7	não
	1D	140	0		não
Gervásio Pires	1E	28	1	28	sim
	2E	84	3	28	sim
	4E	350	20	17,5	sim
	1D	112	3	37,3	não
	2D	98	5	19,6	sim
	3D	266	21	12,7	sim

TABELA A5 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Carlos Alberto Valença	1D	84	3	28	sim
Padre Cromásio Leão	1E	42	4	10,5	sim
	1D	42	3	14	sim
Metódio Maranhão	1E	84	5	16,8	sim
	2E	84	4	21	sim
	3E	14	0		não
	1D	182	11	16,5	sim
Arlindo Sá	2D	56	2	28	sim
	1E	56	2	28	sim
	2E	56	5	11,2	sim
Nelson Castro e Silva	1D	56	4	14	sim
	1E	154	10	15,4	sim
	2E	84	4	21	sim
	1D	154	12	12,8	sim
Major Godofredo P.Lima	2D	84	8	10,5	sim
	1E	98	5	19,6	sim
Vitória Elba	2E	112	2	56	não
	1D	140	7	20	sim
Sen. Alberto Pasqualini	1E	70	2	35	não
	2E	70	10	7	sim
	3E	77	6	18,7	sim
	1D	84	6	14	sim
	2D	56	3	18,7	sim
	3D	56	5	11,2	sim
	4D	28	3	9,3	sim
Alfredo Rolim	1E	112	4	28	sim
	1D	126	6	21	sim
Madre Rosa	1D	182	8	22,7	sim
	1E	175	7	25	sim

Continua

TABELA A5 - Continuação.

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Frei Atanásio	1E	42	3	14	sim
	2E	238	3	79,3	não
	1D	252	5	50,4	não
N.S. de Fátima	1E	84	3	28	sim
	2E	70	7	10	sim
	3E	56	2	28	sim
	1D	140	7	20	sim
	2D	112	1	112	não
	3E	126	10	12,6	sim
Osório Borba	2D	56	2	28	sim
	3D	112	8	14	sim
	1E	140	1	140	não
Ator Elpídio Câmara	2E	14	1	14	sim
	2D	112	7	16	sim
	3D	42	1	42	sim
	1E	140	8	17,5	sim
Damasco	1D	56	2	28	sim
	2D	56	1	56	não
	3D	56	8	7	sim
	2E	84	4	21	sim
Alfredo Duarte Filho	1D	112	3	37,3	não
	2D	84	4	21	sim
	2E	56	1	56	não
Paulo Paraíso	2E	56	5	11,2	sim

TABELA A6 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de ár.v. (Y)	X/Y	Inclu- são
Conde Irajá	1E	210	12	17,5	sim
	1D	196	5	39,2	não
Melquisedeque de Lima	1E	210	16	13,1	sim
	1D	112	8	14	sim
Padre José de Anchieta	1E	112	5	22,4	sim
	1D	14	1	14	sim
	2D	42	4	10,5	sim
Clóvis Bevilaqua	2E	42	3	14	sim
	2D	42	3	14	sim
Av. Beira Rio	2E	42	1	42	não
	3E	56	2	28	sim
	4E	98	4	24,5	sim
	5E	140	1	140	não
	2D	224	5	44,8	não
Águas Belas	1E	98	2	49	não
	1D	98	2	49	não
Antonio Rabelo	1E	98	3	32,6	não

TABELA A7 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de ár.v. (Y)	X/Y	Inclu- são
Hisbelo Campos	1D	70	5	14	sim
	1E	56	3	18,7	sim
Lima de Castro	1D	210	6	35	não
	1E	294	1	294	não
	2E	84	2	42	não
Av. Beira Rio	1E	56	4	14	sim
Abdias de Carvalho	2E	63	2	31,5	não
	3E	52	3	17,3	sim
Benfica	1E	269	9	29,8	sim
	1D	269	12	22,4	sim
Lado da Praça		77	10	7,7	sim

TABELA A8 - DETERMINAÇÃO DAS QUADRAS A SEREM INVENTARIADAS NA
UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA

Rua	Quadra	Metragem de calç. arbor. (X)	Nº de árv. (Y)	X/Y	Inclu- são
Helio Brandão	2E	86	7	12,28	sim
	3D	35	1	35	não
S/nome	1E	87	5	17,4	sim
Esdras Farias	1E	105	2	52,5	não
Presidente Kennedy	1D	105	3	35	não
	2D	63	3	21	sim
	2E	70	2	35	não
Terezinha	2E	35	3	11,7	sim
Vitória da Conquista	1D	133	1	133	não
	1E	140	1	140	não

APÊNDICE 2

CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE AMOSTRAS INVENTARIADAS

TABELA A9 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTE

Cod.	Espécie		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	107	49,3	2	1,9
02	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	10	4,6	0	0,0
03	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	4	1,8	1	25,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cassia-mimosa	4	1,8	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	13	6,0	0	0,0
06	<i>Filicium decipiens</i>	Felício	8	3,7	1	12,5
07	<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	42	19,3	3	7,1
08	<i>Tabebuia avellaneda</i>	Pau-d'arco	1	0,5	0	0,0
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	16	7,4	0	0,0
10	<i>Syzygium malaccensis</i>	Jambo-vermelho	3	1,4	3	100,0
11	<i>Cassia grandis</i>	Cassia-rosa	1	0,5	0	0,0
12	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira-real	2	0,9	2	100,0
13	<i>Albizia lebbek</i>	Albizia	3	1,4	0	0,0
14	<i>Eugenia wulha</i>	Ubaia	2	0,9	0	0,0
15	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	1	0,5	0	0,0
Total			217		12	

TABELA A10 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - CASA FORTE

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	8,37	4,97
Distância das construções à árvore	17,23	8,19
Altura da fiação aérea	41,68	6,74
Projeção da fiação aérea	2,90	4,66
Espaçamento entre as árvores	11,75	9,90
Área de crescimento da árvore	98,64	219,45
Altura da bifurcação	20,96	8,32
Localização predominante das árvores:	Residência : 95,4%	
	Terreno baldio: 3,7%	

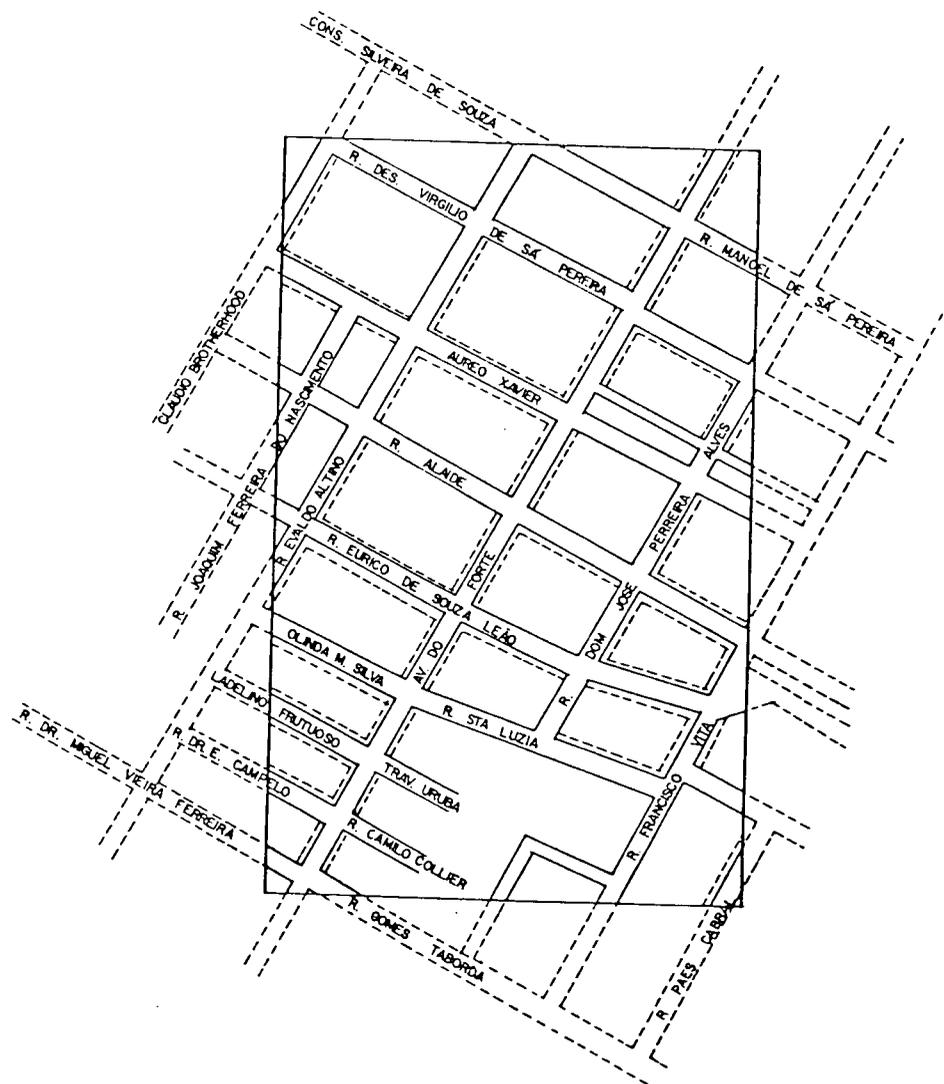
TABELA A11 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO

Cod.	Espécies		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	144	60,0	6	4,2
02	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	48	20,0	1	2,1
03	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	3	1,2	0	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cassia-mimosa	1	0,4	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	3	1,2	0	0,0
07	<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	13	5,4	3	23,1
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	6	2,5	2	33,3
10	<i>Syzygium malaccensis</i>	Jambo-vermelho	3	1,2	1	33,3
11	<i>Cassia grandis</i>	Cassia-rosa	17	7,1	0	0,0
16	<i>Cassia fistula</i>	Chuva-de-ouro	1	0,4	0	0,0
17	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sipipiruna	1	0,4	0	0,0
Total			240		13	

TABELA A12 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	9,01	3,70
Distância das construções à árvore	19,25	8,38
Altura da fiação aérea	43,94	7,38
Projeção da fiação aérea	2,67	3,32
Espaçamento entre as árvores	11,15	8,54
Área de crescimento da árvore	119,61	294,99
Altura da bifurcação	20,17	5,46
Localização predominante das árvores: Residência: 88,7%		
Comércio: 5,0%		

FIGURA A2 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 2 - CORDEIRO



Obs: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário

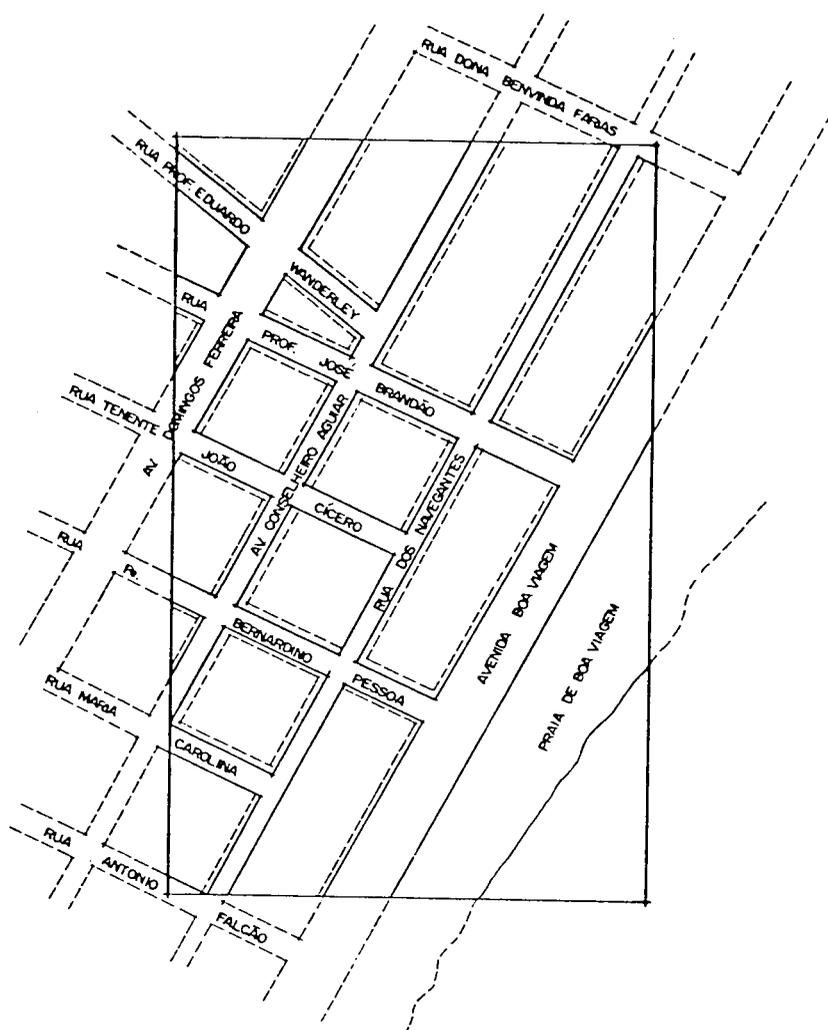
TABELA A13 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM

Cod.	Espécie		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	58	26,0	1	1,7
02	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	28	12,6	0	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cassia-mimosa	6	2,7	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	7	3,1	3	42,9
07	<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	22	9,9	7	31,8
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	91	40,8	2	22,0
16	<i>Cassia fistula</i>	Chuva-de-ouro	1	0,4	0	0,0
18	Palmae	Buriti-da-praia	5	2,2	0	0,0
19	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti-da-praia	1	0,4	0	0,0
20	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	2	0,9	0	0,0
21	<i>Ficus elastica</i>	Ficus-italiano	1	0,4	1	100,0
22	<i>Syzygium jambolanum</i>	Azeitona-roxa	1	0,4	1	100,0
Total			223		15	

TABELA A14 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 3 - BOA VIAGEM

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	8,71	4,40
Distância das construções à árvore	27,40	15,61
Altura da fiação aérea	45,91	6,48
Projeção da fiação aérea	2,69	3,68
Espaçamento entre as árvores	12,56	9,02
Área de crescimento da árvore	89,19	247,13
Altura da bifurcação	21,93	11,70
Localização predominante das árvores:		
Residência:	57,8%	
Comércio:	17,9%	
Terreno baldio:	11,7%	

FIGURA A3 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 1 - BOA VIAGEM



Obs.: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário

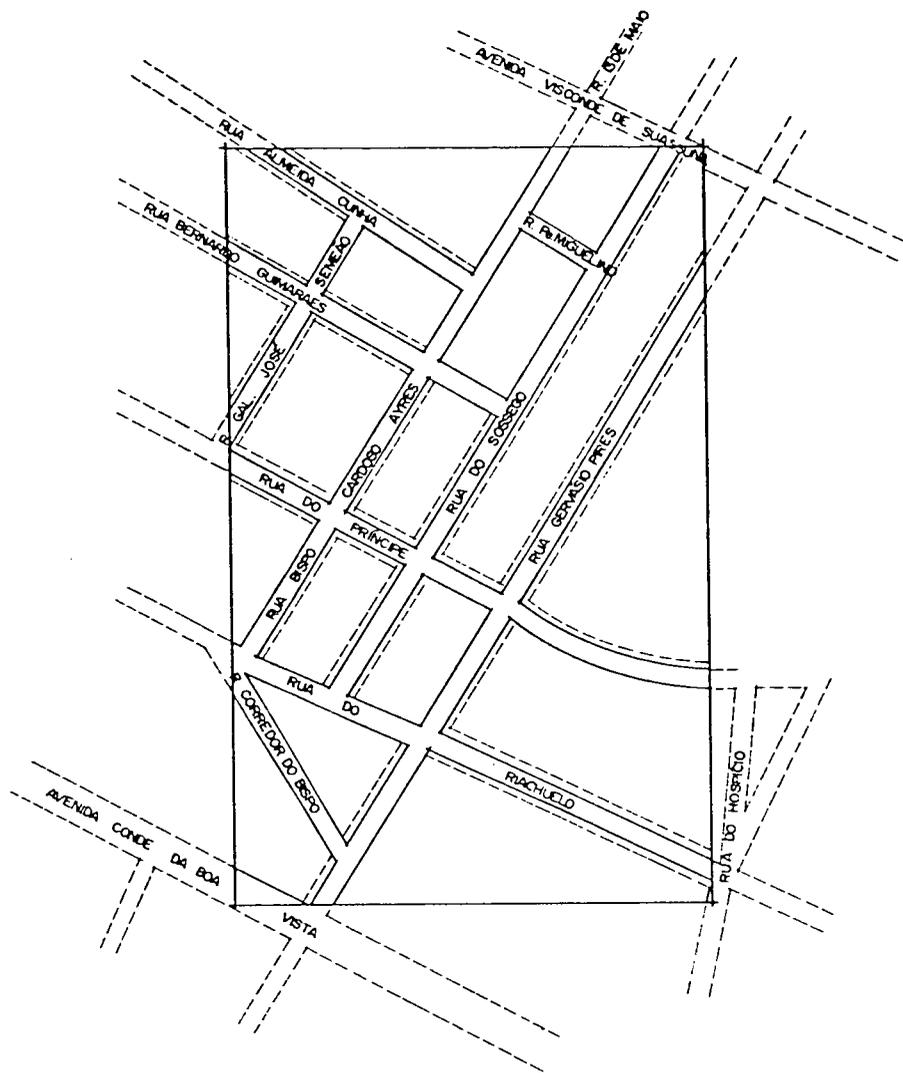
TABELA A15 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA

Cod.	Espécies		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	10	3,9	1	10,0
03	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	1	0,4	0	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cassia-mimosa	2	0,8	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	2	0,8	0	0,0
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	1	0,4	0	0,0
17	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	4	1,6	0	0,0
19	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti-da-praia	189	74,7	0	0,0
23	<i>Ficus microcarpa</i>	Ficus-benjamin	44	17,4	0	0,0
Total			253		1	

TABELA A16 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	7,24	1,64
Distância das construções à árvore	21,01	6,42
Altura da fiação aérea	46,75	9,03
Projeção da fiação aérea	1,72	2,81
Espaçamento entre as árvores	12,35	7,50
Área de crescimento da árvore	23,42	54,49
Altura da bifurcação	24,25	6,25
Localização predominante das árvores:		
Residência:	41,1%	
Comércio:	29,2%	
Escola:	12,2%	

FIGURA A4 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 4 - BOA VISTA



Obs.: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário.

TABELA A17 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO

Cod.	Espécie		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	99	49,0	1	1,0
02	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	5	2,5	1	20,0
03	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	1	0,5	0	0,0
04	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cassia-mimosa	7	3,5	0	0,0
06	<i>Filicium decipiens</i>	Felício	1	0,5	0	0,0
08	<i>Tabebuia avellanædae</i>	Pau-d'arco	15	7,4	0	0,0
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	39	19,3	1	2,6
11	<i>Cassia grandis</i>	Cassia-rosa	3	1,5	0	0,0
17	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipuruna	1	0,5	0	0,0
24	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil	2	1,0	1	50,0
25	Não identificada	-	1	0,5	0	0,0
26	<i>Thevetia nerifolia</i>	Chapéu-de-Napoleão	8	4,0	0	0,0
27	<i>Thespesia populnea</i>	Algodão-da-praia	20	9,9	0	0,0
Total			202		4	

TABELA A18 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 5 - JARDIM SÃO PAULO

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	7,70	2,99
Distância das construções à árvore	16,21	5,03
Altura da fiação aérea	42,05	5,57
Projeção da fiação aérea	3,59	3,75
Espaçamento entre as árvores	14,17	11,65
Área de crescimento da árvore	360,90	466,23
Altura da bifurcação	21,27	11,43
Localização predominante das árvores:	Residência: 93,1%	
	Comércio: 2,5%	

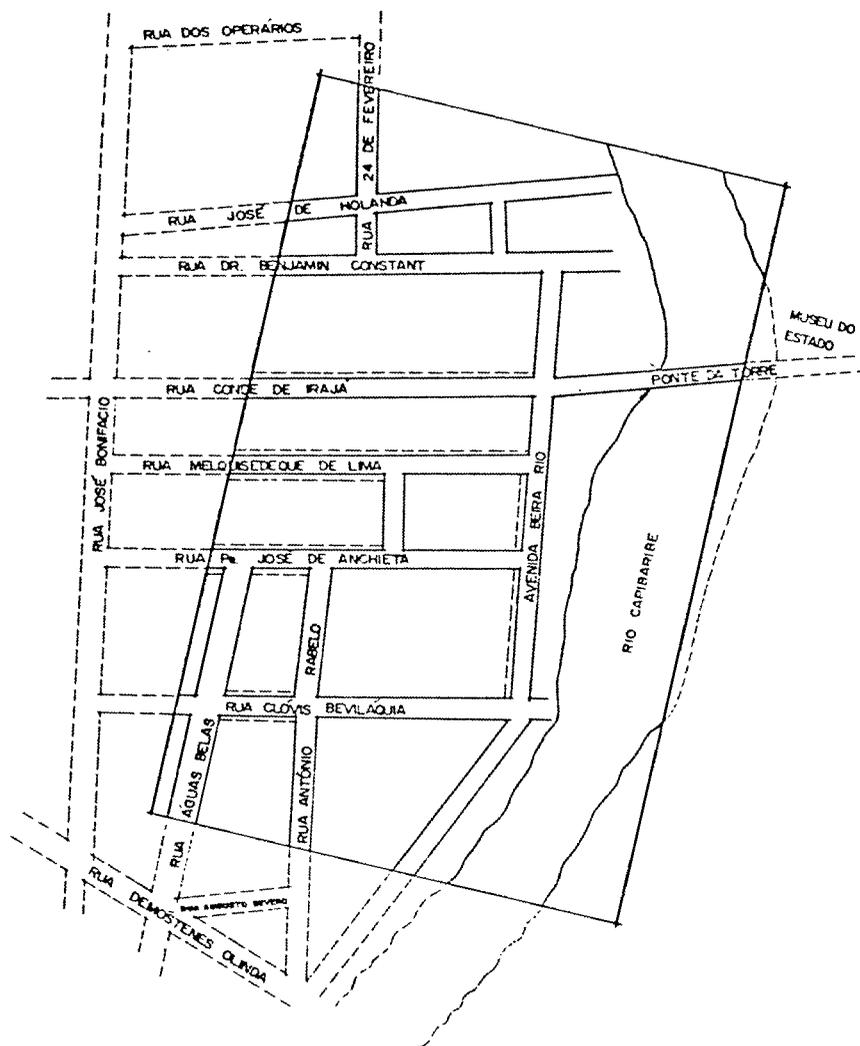
TABELA A19 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE

Cod.	Espécies		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	32	54,2	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	11	18,6	0	0,0
06	<i>Filicium decipiens</i>	Felício	2	3,4	0	0,0
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	4	6,8	0	0,0
11	<i>Cassia grandis</i>	Cassia-rosa	10	16,9	0	0,0
Total			59		0	

TABELA A20 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	7,39	2,93
Distância das construções à árvore	14,94	2,93
Altura da fiação aérea	41,94	8,72
Projeção da fiação aérea	3,25	3,21
Espaçamento entre as árvores	11,98	7,89
Área de crescimento da árvore	18,71	27,09
Localização predominante das árvores: Residência: 79,7%		
	Praça:	15,2%

FIGURA A6 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 6 - TORRE



Obs.: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário

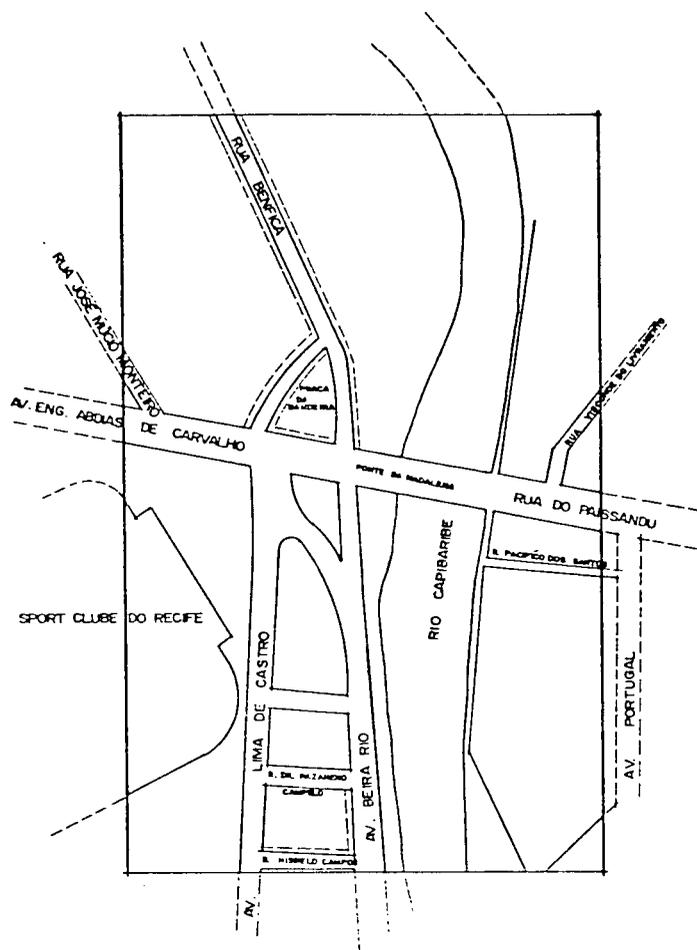
TABELA A21 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR DA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO

Cod.	Espécies		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	5	9,4	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	1	1,9	0	0,0
07	<i>Clitoria racemosa</i>	Sombreiro	1	1,9	0	0,0
09	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	2	3,8	0	0,0
12	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira-real	3	5,7	3	100,0
13	<i>Albizia lebbek</i>	Albizia	2	3,8	0	0,0
19	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti-da-praia	19	35,8	0	0,0
20	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1	1,9	0	0,0
21	<i>Ficus elastica</i>	Ficus-italiano	1	1,9	1	100,0
28	<i>Acrocomia intumescens</i>	Macaíba	5	9,4	4	80,0
29	<i>Couroupita guianensis</i>	Abricão-de-macaco	10	18,9	0	0,0
30	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici	2	3,8	0	0,0
31	Não identificada	-	1	1,9	0	0,0
Total			53		8	

TABELA A22 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO RETIRO

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	9,44	3,45
Distância das construções à árvore	16,74	4,29
Altura da fiação aérea	43,94	7,38
Projeção da fiação aérea	3,47	4,38
Espaçamento entre as árvores	10,11	6,17
Área de crescimento da árvore	109,89	240,15
Altura da bifurcação	18,34	10,74
Localização predominante das árvores: Residência: 50,9%		
Praça: 34,7%		

FIGURA A7 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 7 - ILHA DO
RETIRO



Obs.: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário.

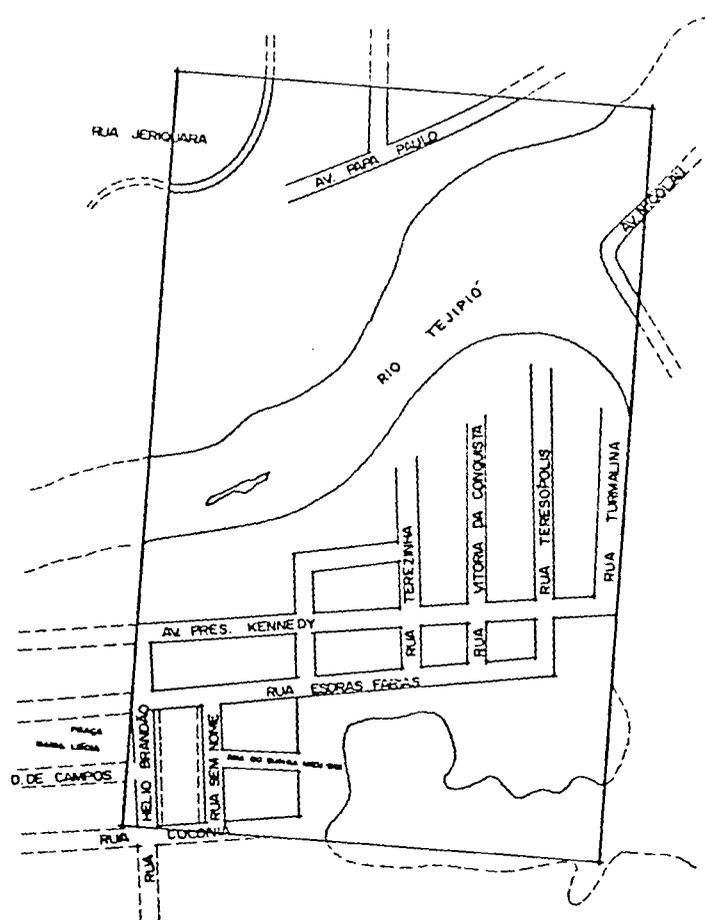
TABELA A23 - NÚMERO DE ÁRVORES E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PLANTIO TOTAL E IRREGULAR NA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA

Cod.	Espécies		Plantio total		Plantio irreg.	
	Nome científico	Nome vulgar	Nº árv.	Freq.	Nº árv.	Freq.
01	<i>Cassia siamea</i>	Cassia-amarela	10	83,3	0	0,0
02	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	1	8,3	0	0,0
05	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	1	8,3	0	0,0
Total			12		0	

TABELA A24 - CARACTERÍSTICAS DE PLANTIO DA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA

Características	Média	Desvio padrão
Distância do meio fio à árvore	5,58	0,99
Distância das construções à árvore	9,67	1,07
Altura da fiação aérea	45,67	2,06
Projeção da fiação aérea	1,00	1,86
Espaçamento entre as árvores	8,70	5,01
Área de crescimento da árvore	0,00	0,00
Altura da bifurcação	21,67	3,63
Localização predominante das árvores:	Residência:	91,7%
	Parada de ônibus:	8,3%

FIGURA A8 - MAPA DA UNIDADE DE AMOSTRA 8 - IBURA



Obs.: Dentro da unidade de amostra as linhas tracejadas indicam as quadras incluídas no inventário.

APÊNDICE 3

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS PLANTADAS

N.C.: *Cassia siamea*

N.V.: Cassia-amarela

Família: Leguminosae- Caesalpinioidea

Árvore de porte médio podendo atingir 15 metros de altura e 40 ou mais centímetros de diâmetro. Tronco geralmente reto com ramificação intensa formando copa ovalada; os ramos terminais são finos, retos e ascendentes com folhagem densa, perene, composta de folhas pinadas de aproximadamente 30 centímetros, com coloração característica verde-claro; suas inflorescências são terminais, produzindo intensa floração amarelo-brilhante; sua frutificação é intensa, na forma de legumes longos (15-25 cm) e estreitos, finos e leves.

É nativa do Sudeste Asiático e Malásia.

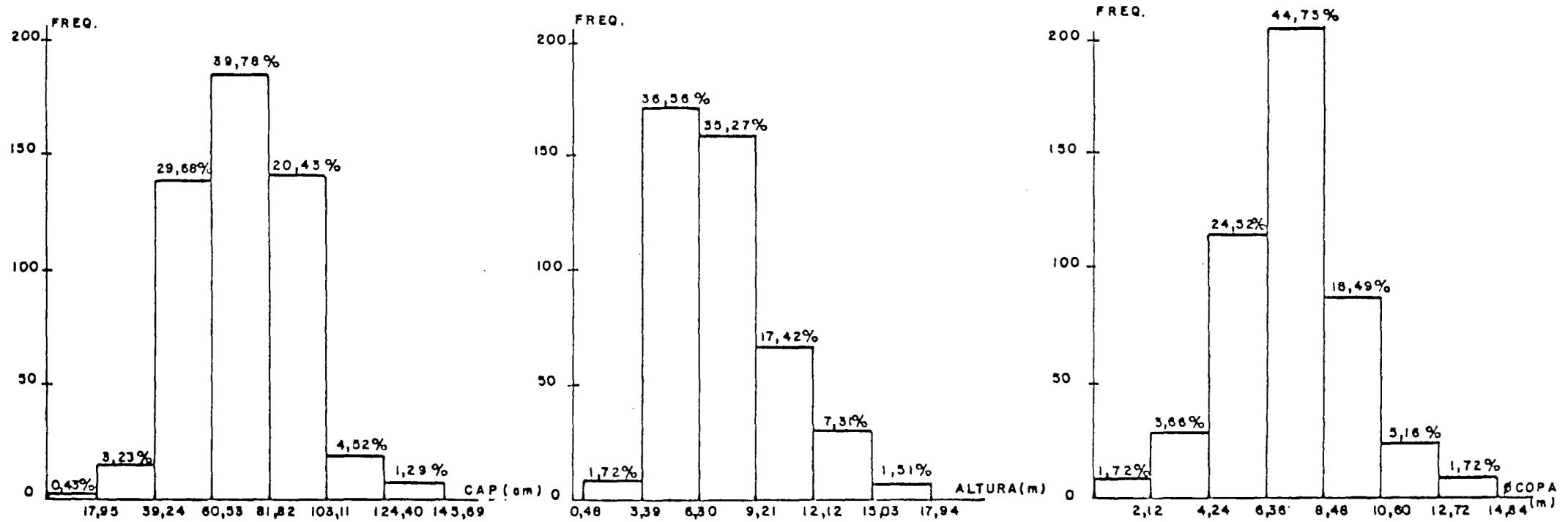
É propagada por sementes e tida como de crescimento rápido quando plantada em locais ensolarados.

Sua madeira é moderadamente pesada porém susceptível ao ataque de cupins. É utilizada na produção de energia, em construção, em mobílias e peças torneadas. Sua casca possui tanino. É muito utilizada para ornamentação, sombra e quebra-ventos.

FIGURA A9 - *Cassia siamea* Lam. - Cassia-amarela



FIGURA A10 - HISTOGRAMAS DA FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Cassia siamea*



N.C.: *Licania tomentosa*

N.V.: Oiti-da-praia

Família: Chrysobalanaceae

Árvore de grande porte, podendo atingir até 25 metros de altura e 100 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente reto com ramificação grossa, ascendente, formando copa umbeliforme, densifoliada, perenifolia; suas folhas são simples, pequenas, lanceoladas, tomentosas em ambas as faces, mais na dorsal; suas flores são pequenas, brancas, em espigas; seus frutos são drupas ovais de 8-10 centímetros de comprimento, com uma semente (caroço) grande envolta em massa amarela pegajosa e fibrosa, de cheiro característico quando maduro.

Ocorre naturalmente desde o Piauí até a Bahia.

A madeira é pesada, utilizada em construção civil e obras hidráulicas. Seus frutos são comestíveis e as amêndoas bastante ricas em óleo. Árvore recomendada para arborização de ruas e parques.

FIGURA A11 - *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch -
Oiti-da-praia

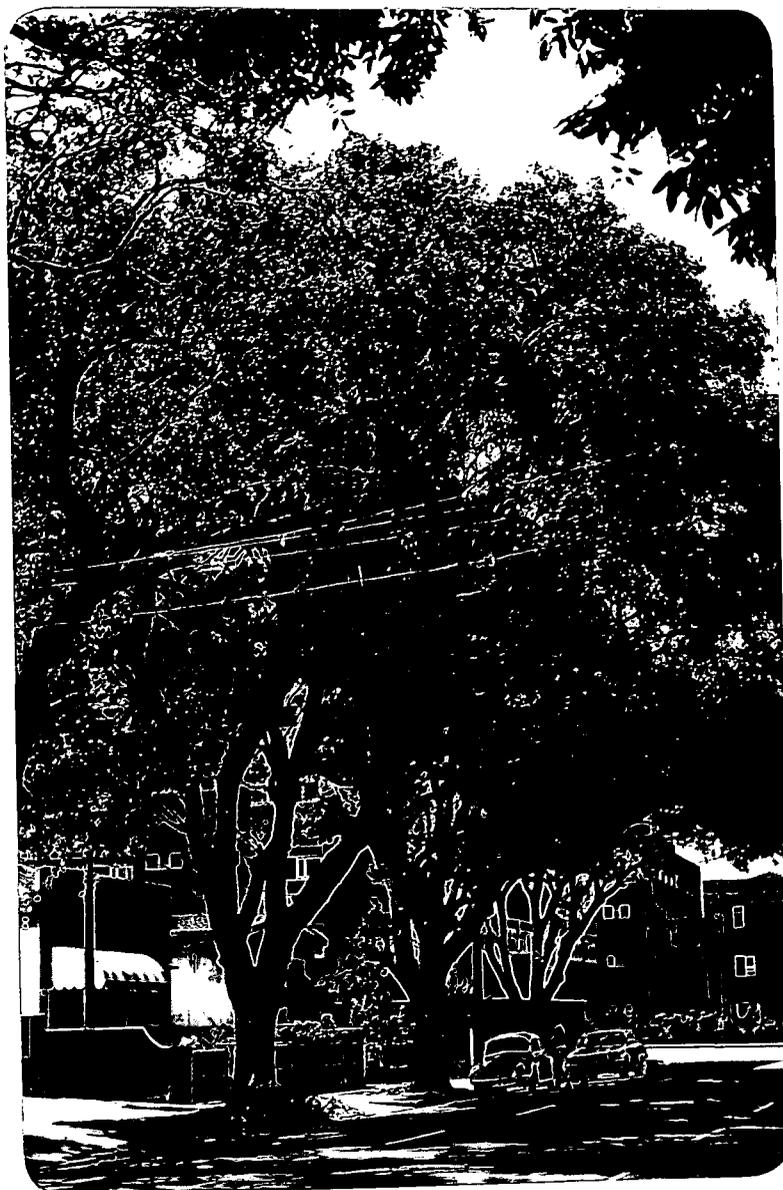
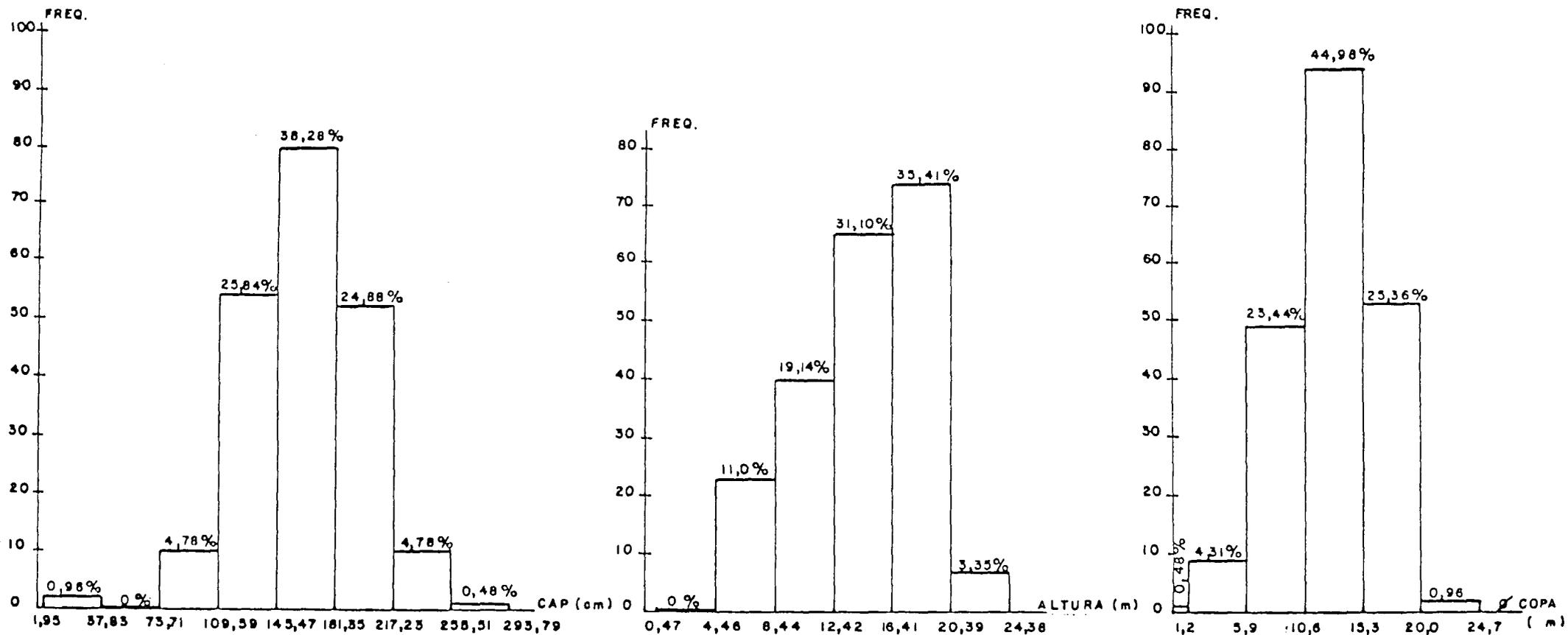


FIGURA A12 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Licania tomentosa*



N.C.: *Terminalia catappa*

N.V.: Amendoeira

Família: Combretaceae

Árvore de porte médio a grande, podendo atingir 23 metros de altura e 60 ou mais centímetros de diâmetro. Seu tronco é reto com ramificação característica, com poucos ramos porém estes horizontais, formando copa estratificada; sua folhagem é densa, formada de folhas simples grandes (15-25 cm) coriáceas, que tornam-se avermelhadas antes da queda; suas flores são pequenas porém numerosas e levemente perfumadas; seu fruto é uma drupa globosa com 3 a 4 cm de diâmetro.

É nativa do Leste da Índia e Oceânia. É largamente cultivada em várias regiões tropicais do mundo.

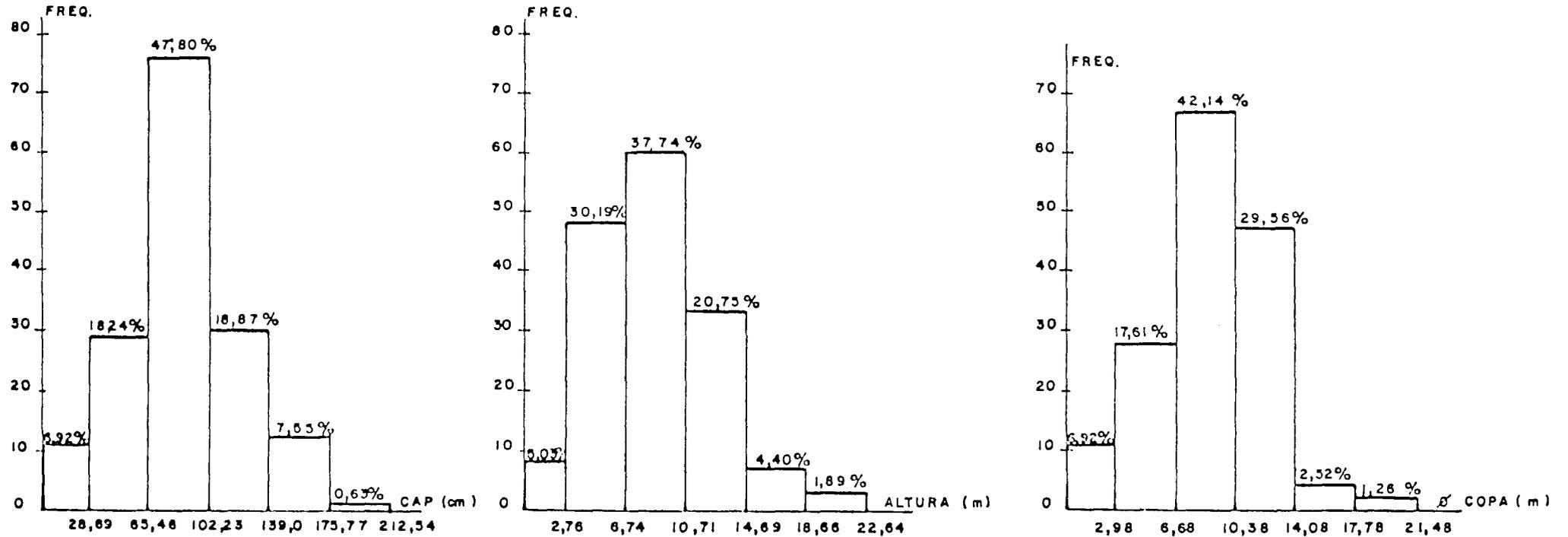
É tida como de crescimento rápido, e tolera solos pobres, úmidos e salinos.

A madeira é dura, moderadamente pesada, utilizada em postes e energia. Recomendada também para barcos, pontes, assoalho, caixas e construção em geral. É utilizada para sombra e ornamentação ao longo das estradas e em áreas de praias.

FIGURA A13 - *Terminalia catappa* L. - Amendoeira



FIGURA A14 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Terminalia catappa*



N.C.: *Prosopis juliflora*

N.V.: Algaroba

Família: Leguminosae-Mimosoideae

Árvore de grande porte, podendo atingir 15 metros ou mais de altura e 60 centímetros de diâmetro. Seu tronco é geralmente reto com ramificação grossa, ascendente, formando copa ampla, paucifoliada, irregular, com folhagem verde-clara, formada por folhas compostas pequenas com 2 pares de pinas (8-15 cm); flores em espigas pequenas (10 cm), verde-amareladas e pouco vistosas; os frutos são legumes lenhosos, levemente curvados e achatados (14-18 cm).

Ocorre naturalmente desde o sudoeste dos Estados Unidos até Colombia e Venezuela.

Madeira dura e pesada utilizada como mourões, carpintaria rural, mobiliário, veículos, etc. Produz carvão de alta qualidade. Sua casca é tanífera, seus frutos comestíveis e suas flores melíferas.

FIGURA A15 - *Prosopis juliflora* DC - Algaroba

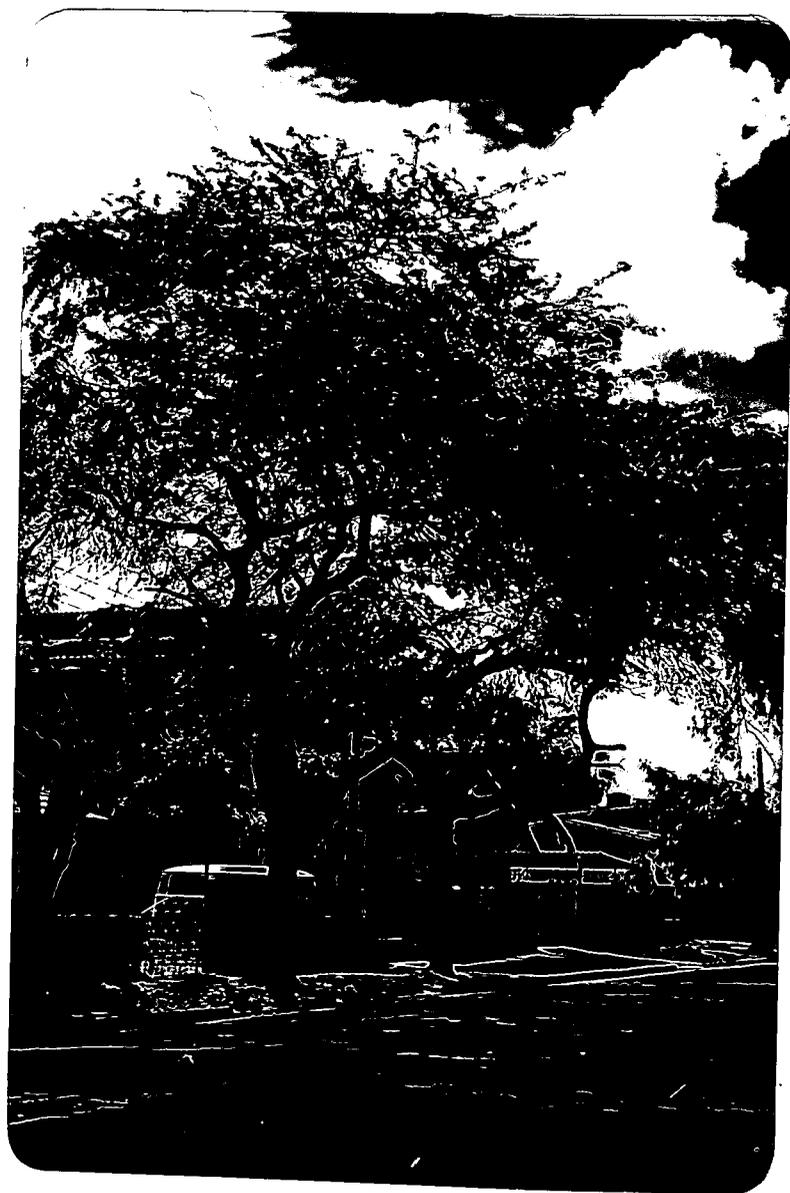
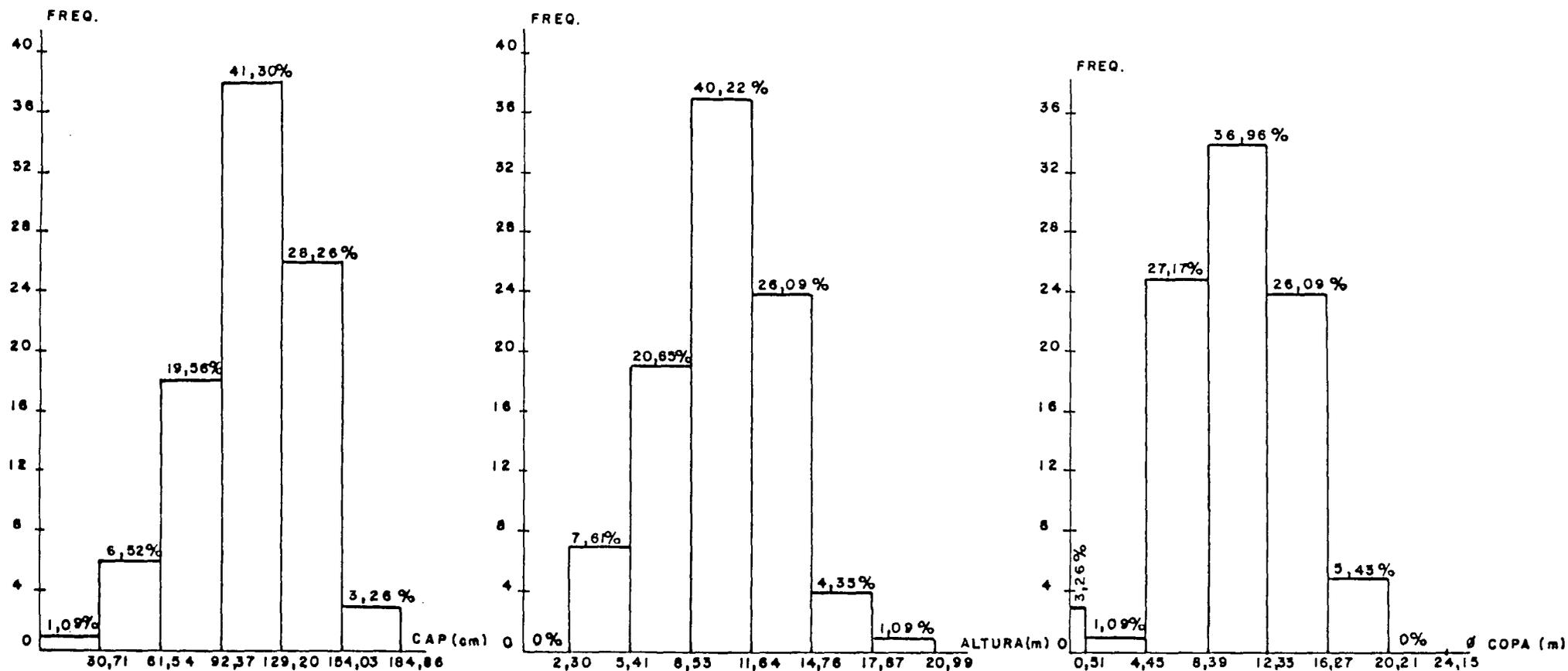


FIGURA A16 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Prosopis juliflora*



N.C.: *Clitoria racemosa*

N.V.: Sombreiro

Família: Leguminosae-Papilionoideae

Árvore de porte médio, atingindo até 15 metros de altura e 50 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente tortuoso com ramificação grossa de baixa altura, intensa, formando copa elíptica horizontal, densifoliada, perenifolia; sua folhagem é densa, formada de folhas compostas verde-amareladas; suas flores são grandes, vistosas, de cor roxo-azulado-claras com agradável perfume; seus frutos são vagens pequenas, leves, de cor verde.

É nativa da Amazônia, tida como árvore de crescimento rápido.

Utilizada na arborização de ruas e para sombreamento de estacionamento.

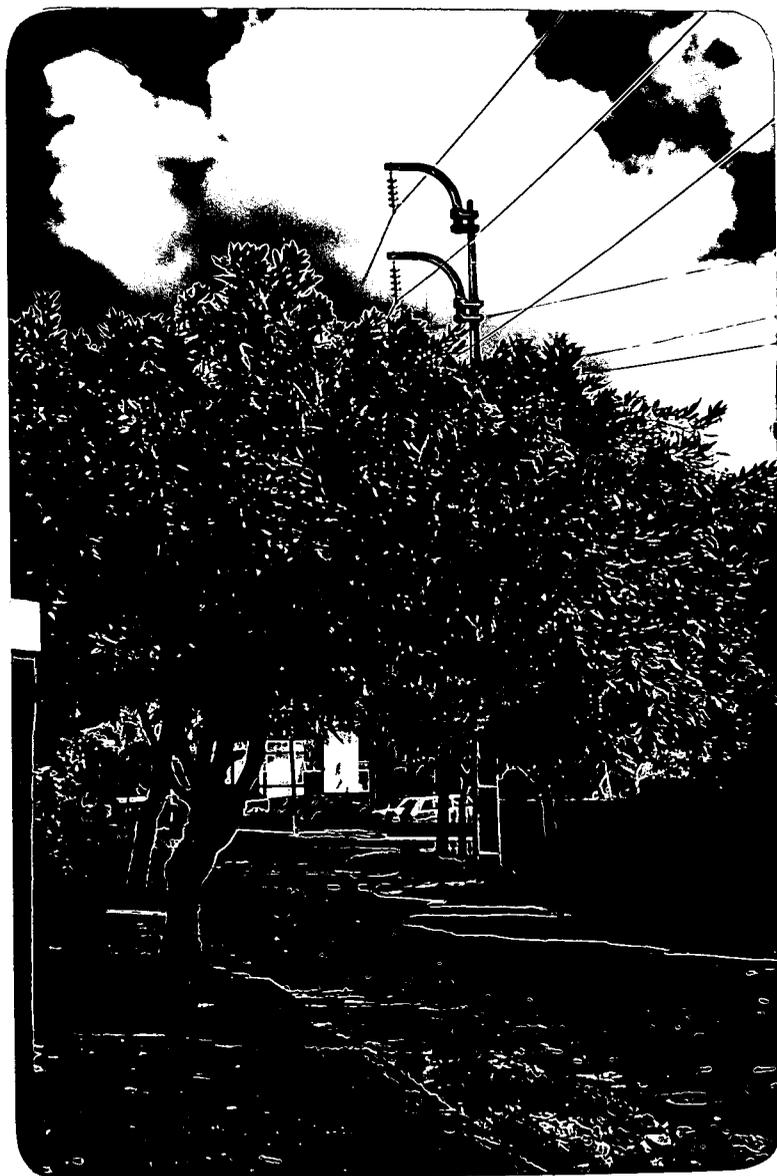
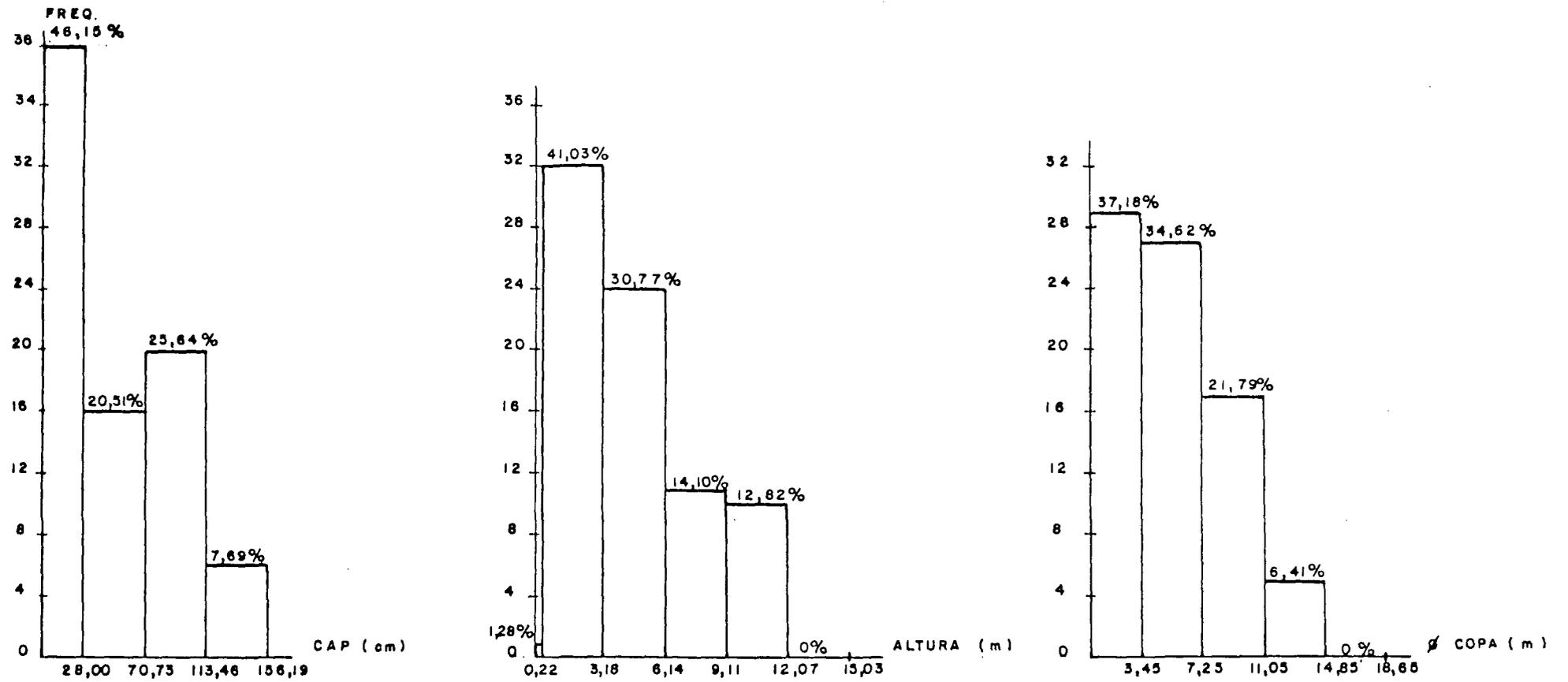
FIGURA A17 - *Clitoria racemosa* Benth. - Sombreiro

FIGURA A18 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Clitoria racemosa*



N.C.: *Ficus microcarpa*

N.V.: Ficus-benjamim

Família: Moraceae

Árvore de grande porte, podendo atingir até 20 metros de altura e 90 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente reto com raízes superficiais e aéreas, com ramificação grossa, ascendente, formando uma copa ampla, densifolia, de forma arredondada, com folhagem de cor verde escura brilhante; suas folhas são simples, pequenas, alternas, elípticas; seus frutos são pequenos, redondos, vermelho escuros a purpúreos.

É nativa do Sudeste da Ásia e tida como de crescimento rápido a moderado.

Sua madeira é medianamente pesada e susceptível ao ataque de cupins. É utilizada para a ornamentação e, devido a sua frondosa copa, é bastante recomendada para a formação de sombra.

FIGURA A19 - *Ficus microcarpa* L.f. - Ficus-benjamim

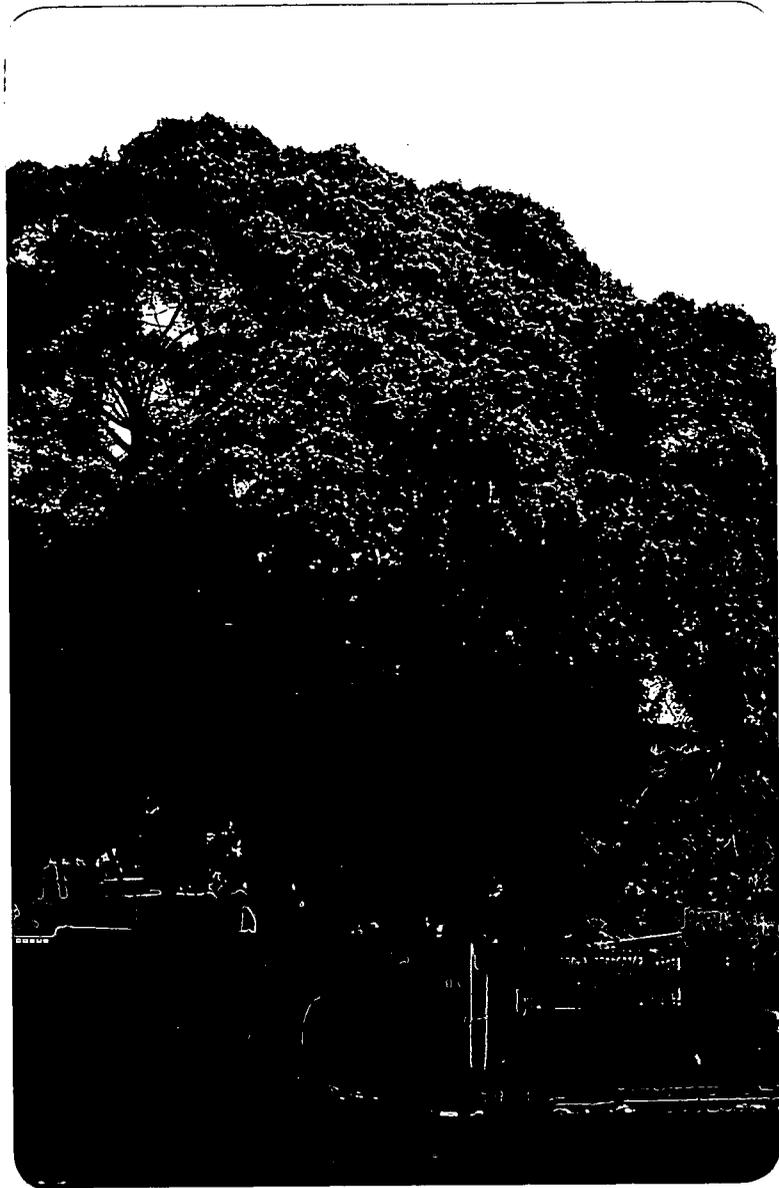
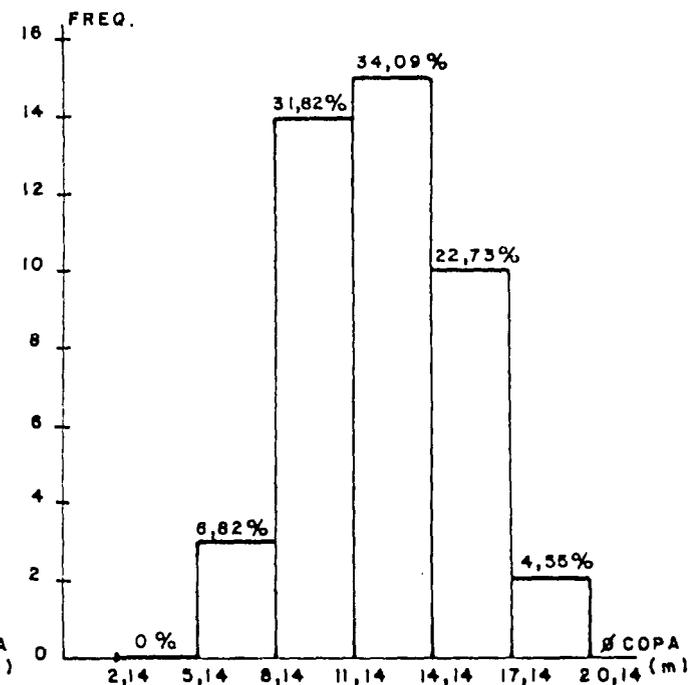
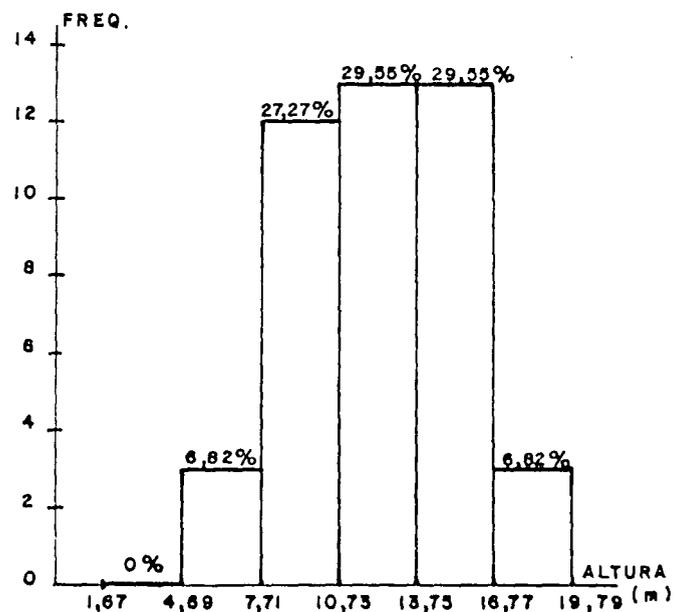
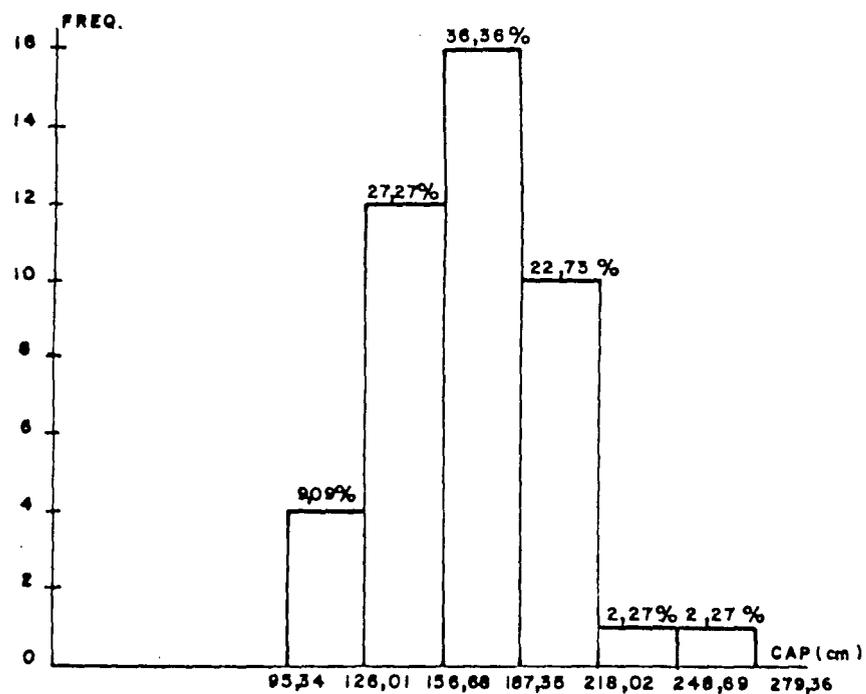


FIGURA A20 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALRURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Ficus microcarpa*



N.C.: *Delonix regia*

N.V.: Flamboyant

Família: Leguminosae-Caesalpinioideae

Árvore de porte médio, atingindo até 15 metros de altura e 60 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente curto, levemente tortuoso, com raízes superficiais e ramificação grossa com galhos longos tendendo à posição horizontal, formando copa ampla, baixa e paucifoliada; suas folhas são grandes (até 50 centímetros) compostas bipinadas, verde-amareladas e caducas na frutificação; sua floração é intensa, com flores dispostas em cachos de 15 a 25 centímetros de cor vermelha e amarela, durando no mínimo 2 meses; seus frutos são legumes grandes e largos (30-50 cm x 5-7 cm), lenhosos, escuros quando maduros.

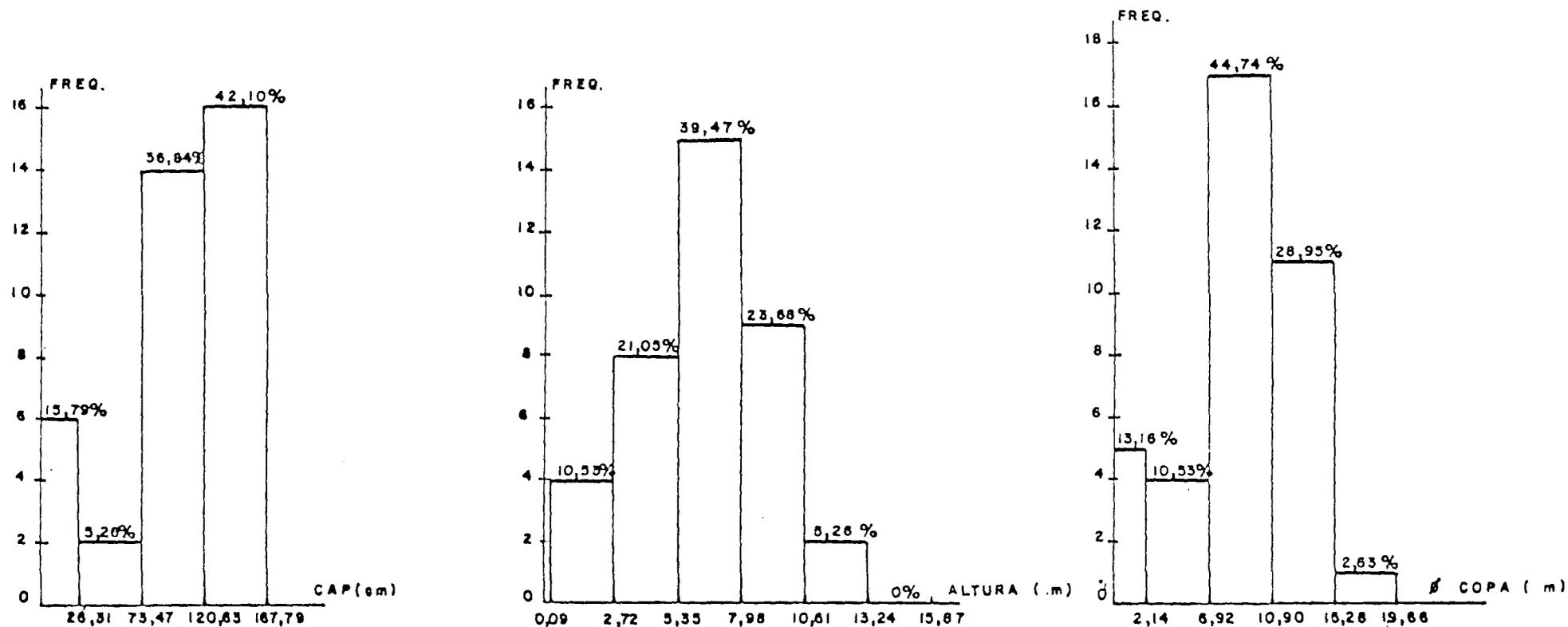
É espécie nativa de Madagascar mas, amplamente plantada nos trópicos.

É tida como árvore de crescimento rápido, tolerando solos pobres e secos.

A madeira é macia e pesada, facilmente atacada por cupins. A beleza e abundância de sua floração faz com que seja quase que exclusivamente utilizada em arborização e paisagismo, sendo porém sua madeira e frutos localmente utilizada como fonte de energia.

FIGURA A21 - *Delonix régia* Raf. - Flamboyant

FIGURA A22 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Delonix regia*



N.C.: *Cassia grandis*

N.V.: Cassia-rosa

Família: Leguminosae-Caesalpinioideae

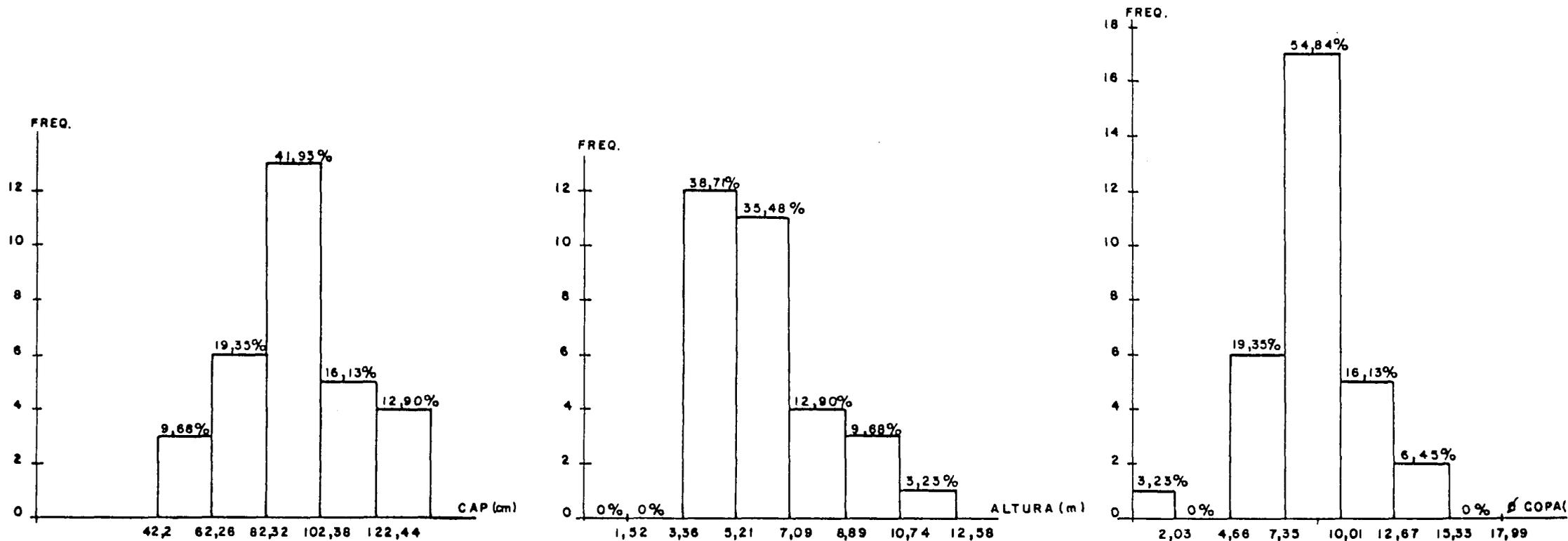
Árvore de porte grande, podendo ultrapassar 15 metros de altura e 50 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente curto com ramificação grossa e irregular formando copa aberta (pouco densa); os ramos terminais são longos e finos, arqueados, pendentes, com folhas grandes (20-30 cm) pinadas, caducas antes de floração. Segundo LITTLE Jr. *et alii* é sempre verde em locais úmidos; sua floração, em racemos longos (20 cm) é de cor róseo-pálido passando a salmão, contrastando com a casca marrom escura dos ramos e galhos; seus frutos são legumes grandes (40-50 cm), pesados, cilíndricos (3-4 cm de diâmetro) e lenhosos.

É encontrada naturalmente na América Tropical, desde o Sul do México até o Nordeste brasileiro.

Sua madeira é dura e medianamente pesada, utilizada em carpintaria e construção. Devido a sua bela floração é utilizada em ornamentação. A polpa de seus frutos é utilizada como laxante.

FIGURA A23 - *Cassia grandis* L. - Cassia-rosa

FIGURA A24 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Cassia grandis*



N.C.: *Pithecellobium dulce*

N.V.: Cassia-mimosa

Família: Leguminosae-Mimosoideae

Árvore de grande porte atingindo 20 metros ou mais de altura e 80 centímetros de diâmetro; tronco geralmente tortuoso apresentando ramificação grossa terminando em ramos finos, retilíneos, ascendentes, formando copa irregular. Na base do tronco observa-se uma contínua rebrota de ramos finos, formando tufos de folhas. Suas folhas são características, formadas por 2 pares de folíolos opostos (bigeminadas) pequenos e perenes; sua floração é caracterizada por inflorescências grandes (até 30 cm), em panículas axilares cujas flores apresentam numerosos estames, formando um conjunto gracioso de coloração amarelo-esbranquiçada; seus frutos são também característicos, formados por legumes curvos ou retorcidos de cor verde-rosada passando a marron, com deiscência bilateral exibindo sementes envolvidas em polpa (arilo) róseo-esbranquiçada.

É árvore nativa desde o México, América Central até Colombia e Venezuela, até altitudes de 1.800 metros.

É tida como árvore de crescimento rápido especialmente em locais secos, suportando estiagens, o calor e a sombra. É sensível a ventos fortes.

Sua madeira é forte e durável, utilizada para postes, construção em geral e como combustível. Sua casca é tanífera

(25%), suas flores são melíferas e seus frutos comestíveis. É também utilizada na arborização de estradas e rodovias.

FIGURA A25 - *Pithecellobium dulce* Benth. - Cassia-mi-mosa

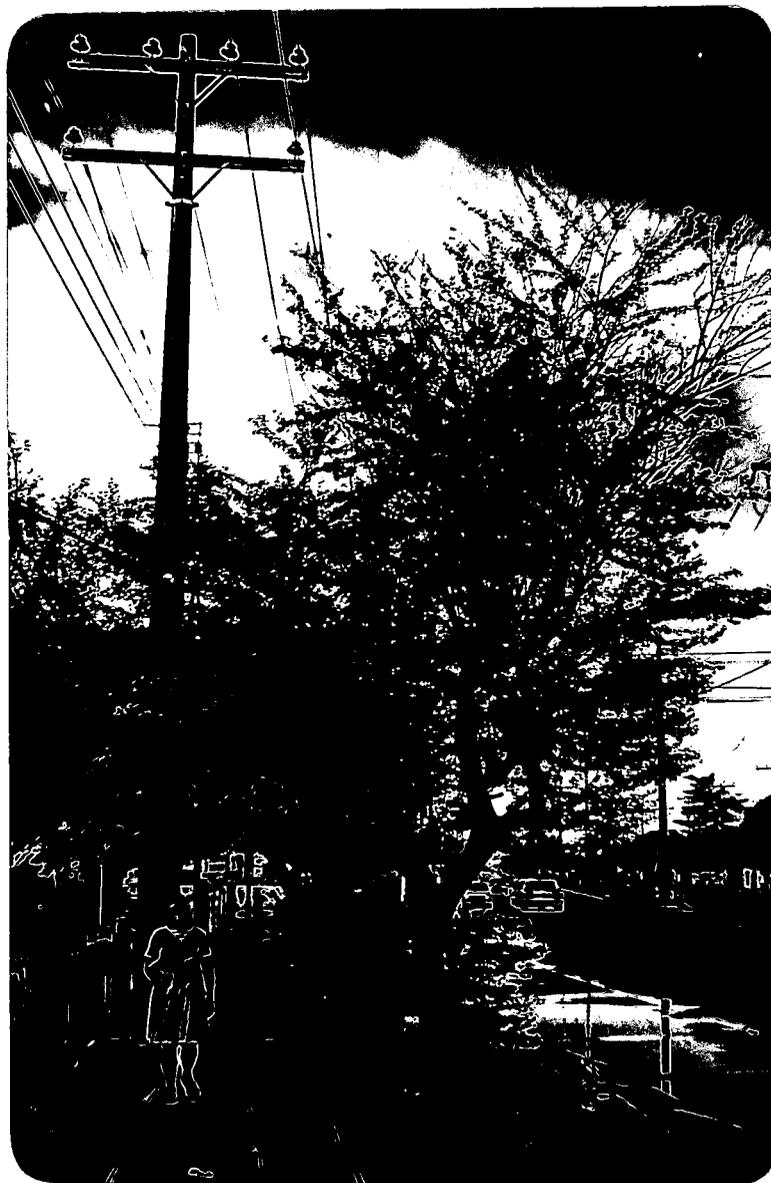
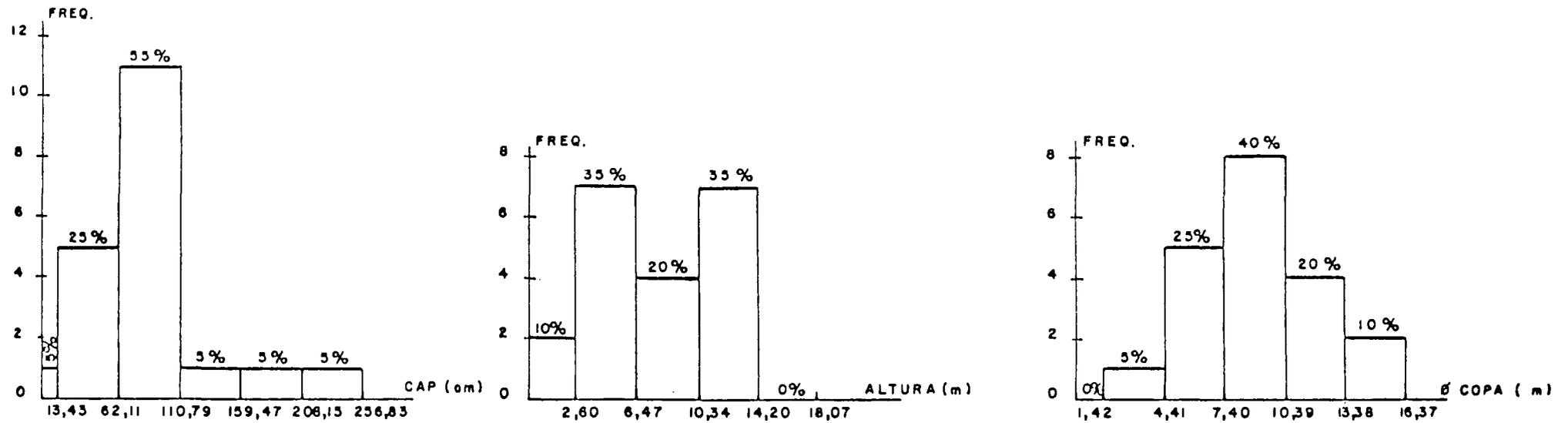


FIGURA A26 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Pithecellobium dulce*



N.C.: *Thespesia populnea*

N.V.: Algodão-da-praia

Família: Malvaceae

Árvore de porte pequeno, atingindo até 9 metros de altura e 22 centímetros de diâmetro. Tronco levemente tortuoso com ramificação ascendente formando copa arredondada, densifoliada, perenifolia; folhas cordiformes grandes (7 x 6 cm), de cor verde acastanhado; flores grandes amareladas abundantes; os frutos são cápsulas lenhosas globosas (até 3 cm de diâmetro) e achatadas.

Espécie nativa da Europa, largamente plantada em regiões tropicais.

Pode ser reproduzida por sementes ou estacas; seu crescimento é tido como de rápido a moderado, desenvolvendo-se bem tanto em solos úmidos como em solos secos e arenosos. Altamente tolerante a salinidade marinha.

É utilizada em ornamentação de jardins e avenidas, produzindo boa sombra. Forma boa cerca-viva.

FIGURA A27 - *Thespesia populnea* (L.) Corr. -
Algodão-da-praia

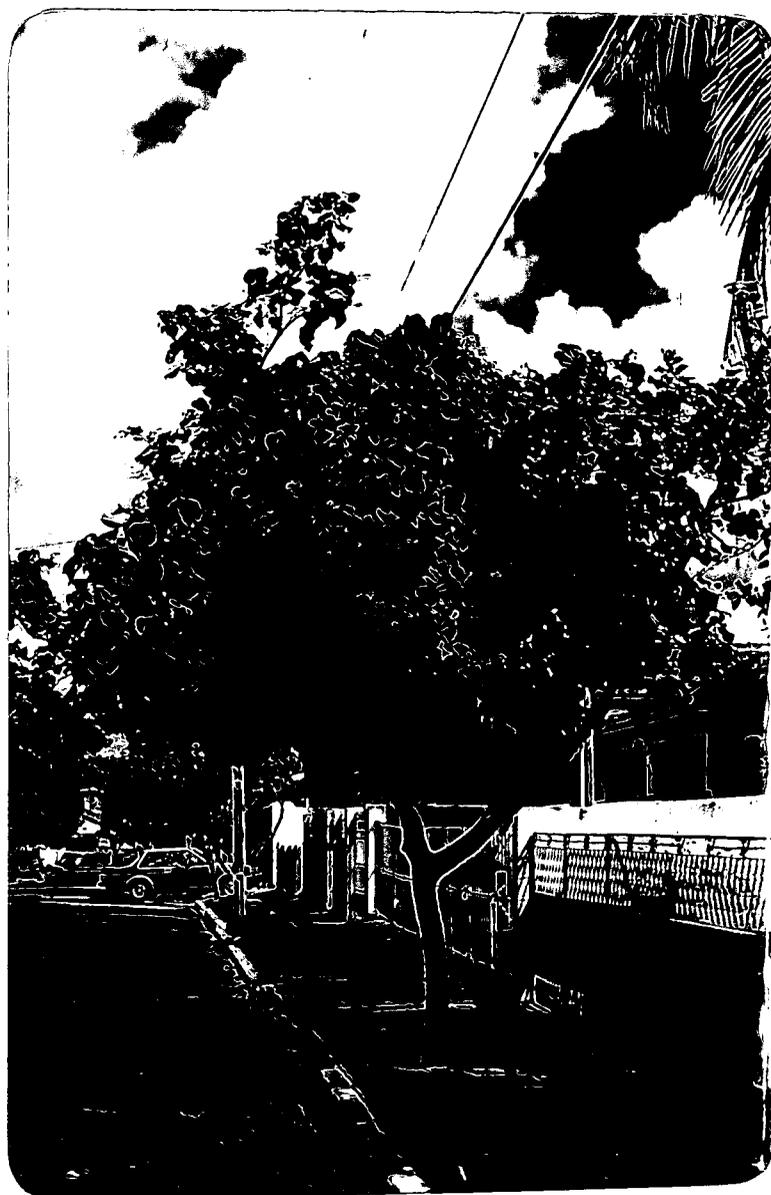
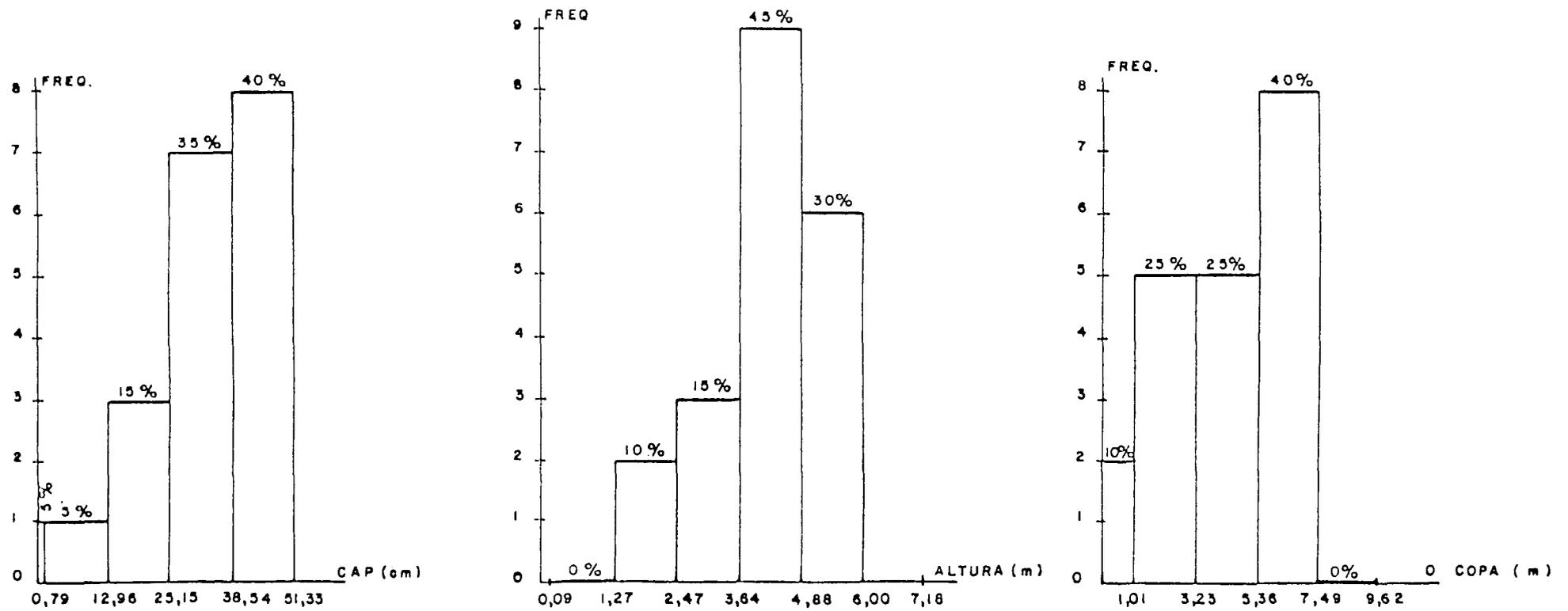


FIGURA A28 - HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Thespesia populnea*



N.C.: *Tabebuia avellanedae*

N.V.: Pau-d'arco

Família: Bignoniaceae

Árvore de grande porte podendo atingir até 30 metros de altura e até 150 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente reto com ramificação grossa, intensa, formando copa arredondada, densifoliada, caducifolia no inverno; suas folhas são digitadas (forma característica dos ipês - *Tabebuia* spp.), brilhantes (glabras); sua floração é intensa, em tons rosados e arroxeados em inflorescências multiflorais densas, muito vistosas; seus frutos em silíquas alongadas (20 centímetros), amadurecem rapidamente após a floração (2 meses).

No Brasil ocorre desde o Pará e o Amazonas até o Rio Grande do Sul.

Seu crescimento é moderado, não sendo exigente quanto ao tipo de solo, desenvolvendo bem tanto em solos argilosos como arenosos.

O ipê-roxo produz madeira de excelente qualidade, resistente, de ampla utilização no desdobro. O belo aspecto de sua floração faz com que seja usada em arborização de ruas e paisagismo.

FIGURA A29 - *Tabebuia avellanedae* Lor. ex Griseb. -

Pau-d'arco

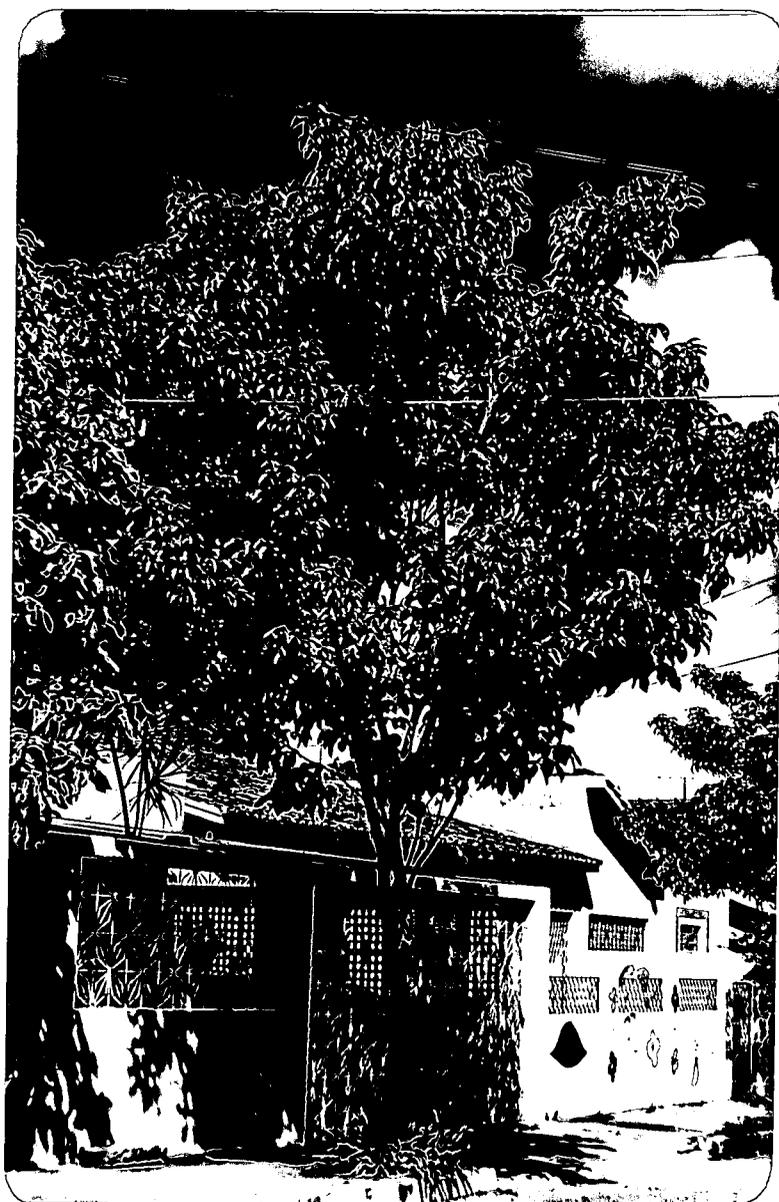
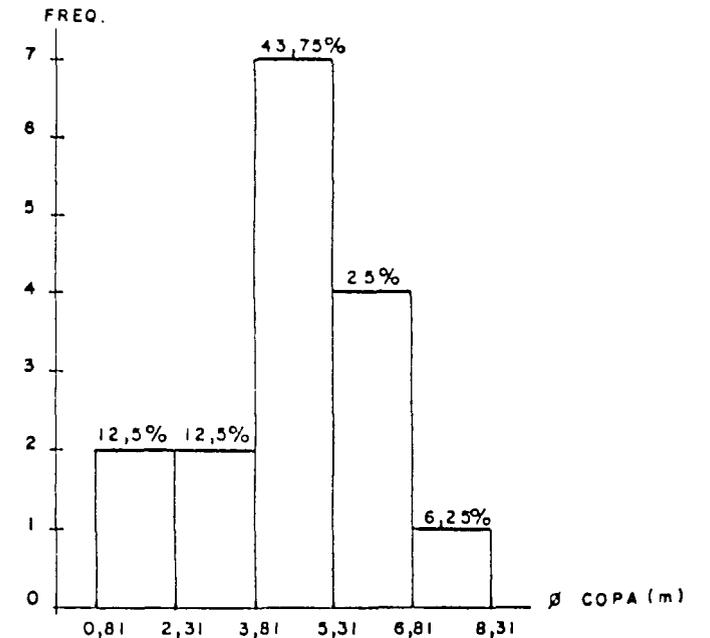
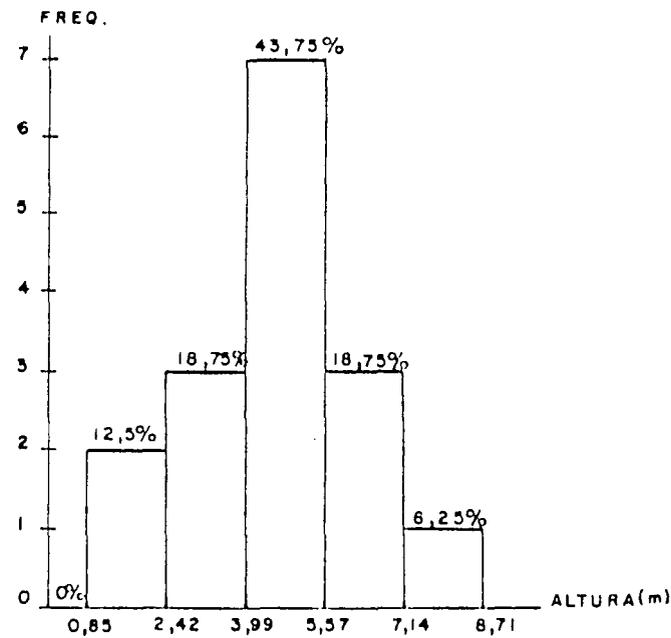
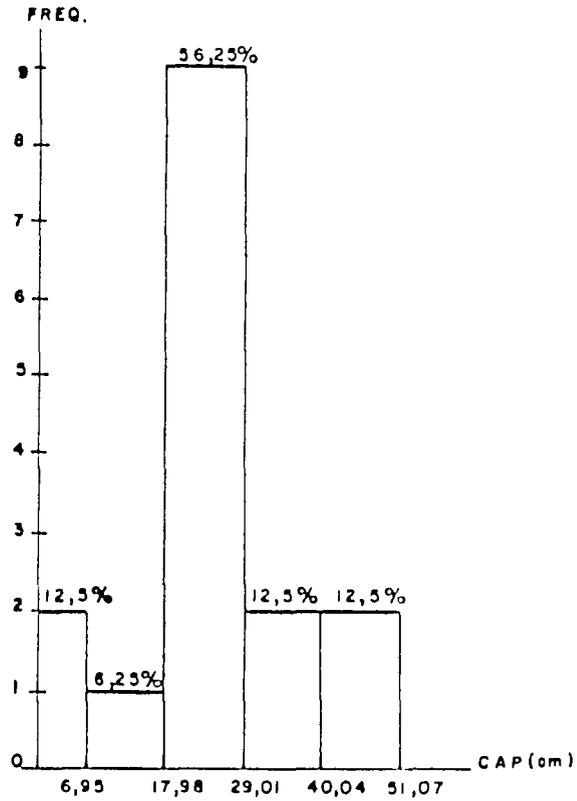


FIGURA A30 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Tabebuia avellanedae*



N.C.: *Filicium decipiens*

N.V.: Felício

Família: Sapindaceae

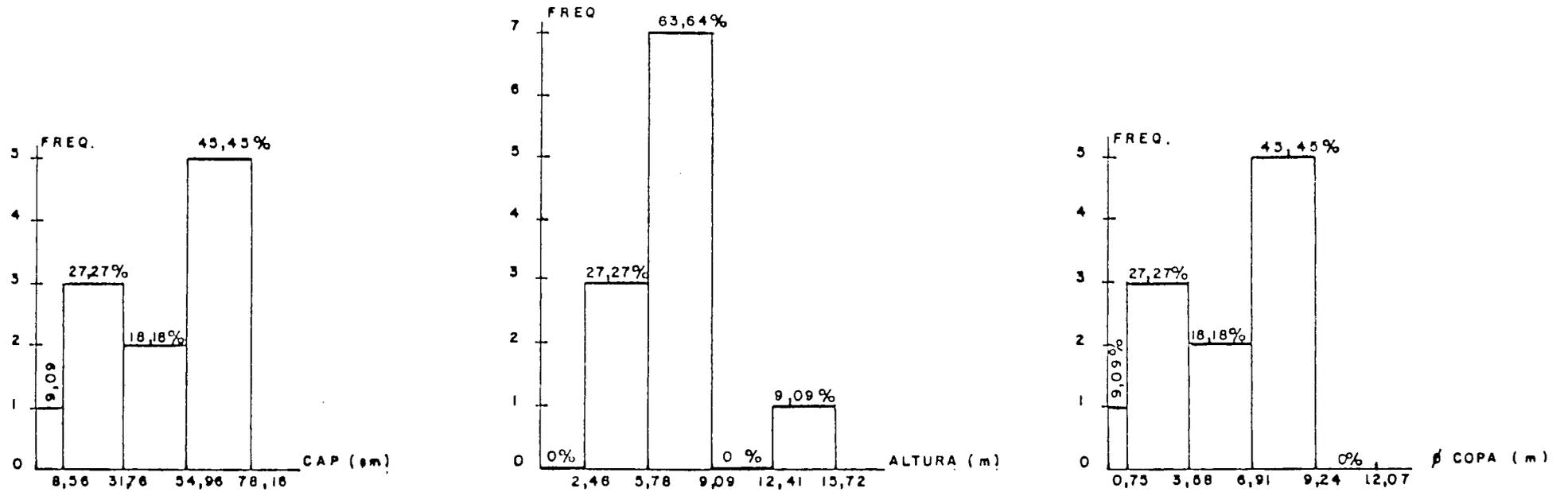
Árvore de porte pequeno a médio, atingindo até 15 metros de altura e 25 centímetros de diâmetro. Tronco geralmente reto com ramificação retilínea, fina, formando copa arredondada, densifoliada, perenifolia; suas folhas são compostas, imparipinadas, de 5 a 8 pares de folíolos linear-oblongos, coriáceos; flores pequenas em panículas terminais.

É nativa do Ceilão e tida como espécie de crescimento rápido.

É utilizada na ornamentação.

FIGURA A31 - *Filicium decipiens* Thw. - Filício

FIGURA A32 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DE CAP, ALTURA E DIÂMETRO DE COPA DE *Filicium decipiens*



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANDRESEN, J.W. Selection of trees for endurance of high temperatures and artificial lights in urban areas. Better trees for Metropolitan Landscapes. Proceedings. Washington, 1975. 9 p.
- 2 _____. Urban forestry today. Community and urban forestry. A selected and annotated bibliography. Atlanta, USDA. Forest Service, Southeastern Area State and Private Forestry, 1974. p. 1-4.
- 3 BRAGA, R. Plantas do nordeste: especialmente do Ceará. 3.ed. Mossoró, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1960. 540 p.
- 4 BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. Normas climatológicas (PiauÍ-Ceará - R.G. do Norte - Paraíba - Pernambuco - Alagoas - Sergipe - Bahia).
- 5 BRUCE, R.R. The response of urban trees to abiotic stress. J. Arboric., 3(4): 75-78, 1977.
- 6 COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. Guia de arborização. s.n.t. 23 p.
- 7 CORRÊA, M. Pio. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/IBDF, v. 5 e v. 6.
- 8 FOSTER, R.S. Desirable traits for city trees. In: MEETING OF THE CANADIAN TREE IMPROVEMENT ASSOCIATION, 16., 1977. Proceedings. Ottawa, Canadian Forestry Service, 1977.
- 9 GERHOLD, H.D. & SACKSTEDER, C.J. Tresystems: tree records system for municipalities. J. Arboric., 5(11): 256-61, 1979.

- 10 GOLFARI, L. Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal. Série técnica PRODEPEF, n. 10, 1977. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45)
- 11 GREY, G.W. & DENEKE, F.J. Urban forestry. New York, John Wiley, 1978. 279 p.
- 12 HEISLER, G.M. Trees and human confort in urban areas. J. For., 72(8): 466-69, 1974.
- 13 HIMELICK, E.B. Disease stresses of urban trees. Better Trees for Metropolitan Landscapes. Proceedings. Washington, U.S. National Arboretum, 1975.
- 14 INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. Projeto madeira do Paranã. Curitiba, FUPEF, 1984. 260 p.
- 15 JORGENSEN, E. Urban forestry: some problems and proposals. Toronto, University of Toronto, Faculty of Forestry, 1967. 10 p.
- 16 KHALIL, M.A.K. Genetic improvement of trees for the urban environment: challenges and opportunities. In: CANADIAN TREE IMPROVEMENT ASSOCIATION SYMPOSIUM, 16., Ottawa, 1977. Proceedings. Ottawa, Canadian Forestry Service, 1977.
- 17 KIELBASO, J.J. & KOELLING, M.R. Pruning shade and ornamental trees. Michigan, Michigan State University. Cooperative Ext. Sercice, 1975. 8 p. (Extension Bulletin E-804).
- 18 KOZLOWSKI, T.T. Response of shade trees to pollution. J. Arboric., 6(2): 29-40, 1980.
- 19 KRUG, H.P. Problemas de ajardinamento e arborização públicas. São Paulo, Serviço Florestal, 1953. 32 p.
- 20 LITTLE Jr., E.L. & WADSWORTH, F.H. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Washington, USDA Forest Service, 1964. 548 p.
- 21 _____; WOODBURY, R.O. & WADSWORTH, F.H. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Washington, USDA Forest Service, 1974. 1024 p.

- 22 MILANO, M.S. Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR. Curitiba, 1984. 130 f. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
- 23 MIRANDA, M.A.L. Arborização de vias públicas. B. técn. CATI, 64, 1970.
- 24 PATTERSON, J.C. Soil compaction and its effects upon urban vegetation. Better Trees for Metropolitan Landscapes. Proceedings. Washington, U.S. National Arboretum, 1975.
- 25 PIRONE, P.P. Tree maintenance. New York, Oxford University Press, 1978. 587 p.
- 26 PLANO de arborização urbana. Arborização urbana de Curitiba. s.n.t.
- 27 POLYNTON, R.J. Tree planting in an urbanizing South Africa. South African For. J., 100: 43-49, 1977.
- 28 RECIFE. Prefeitura Municipal. Secretaria de Transportes Urbanos e Obras. Departamento de Ecologia. Levantamento florístico da cidade do Recife. s.n.t.
- 29 _____. Fundação de Informações para o Desenvolvimento de Pernambuco (FIDEPE) & Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM). Informações municipais. Recife, 1982. n.p.
- 30 RIZZINI, C.T. & MORS, W.B. Botânica econômica brasileira. São Paulo, EDUSP,
- 31 SANTHAMOUR Jr., F.S. Breeding trees for tolerance to stress factors of the urban environment. 2.ed. Washington, 1969. 8 p. (FAO/IUFRO World Consult. For. Tree Breed., No. FO-FTB-69-6/4).
- 32 SANTIAGO, A.C. Arborização das cidades. B. téc. CATI, 90, 1980. 23 p.
- 33 SÃO PAULO. Prefeitura do Município. Secretaria de Serviços Municipais. Departamento de Parques e Jardins. Recomendação para o plantio de árvores nas ruas e lougradouros públicos de São Paulo. São Paulo, 1974. 15 p.

- 34 SEATTLE'S city forest. An owner's manual. Seattle, Seattle Municipal Building/Seattle Engineering, s.d. 15 p.
- 35 SCHUBERT, T.H. Trees for urban use in Puerto Rico and Virgin Island. U.S. For. Serc. Gen. Techn. Rep. SO- 27, 1979. 91 p.
- 36 SMITH, W.H. & DOCHINGER, L.S. Capability of Metropolitan trees reduce atmospheric contaminants. Better trees for Metropolitan Landscapes. Proceedings. Washington, U.S. National Arboretum, 1975.
- 37 SOUZA, H.M. Arborização de ruas. B. Inst. Agron. S.Paulo, 204: 109-34, 1969.
- 38 TATTAR, T.A. Diseases of shade trees. New York, Academic Press, 1978. 117 p.
- 39 TAVARES, S. Madeiras do Nordeste do Brasil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco, 1969.
- 40 THURMAN, P.W. The management of urban street trees using computerised inventory systems. J. Arboric., 7(2): 101-117, 1983.
- 41 WEBSTER, W.W. Trees for street and highway beautification. S.Afr. For. J., 76: 6-13, 1971.
- 42 WYMAN, D. Parks, malls, roadsides: public area plantings. Landscape for living. Washington, U.S. For. Service, 1972. (Yearbook of agriculture).
- 43 YAU, D.P. Street trees of Melbourne. J. Arboric., 6(2): 95-105, 1982.