



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA**

**SOFIA COSTA BINS**

**CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO  
CENTRAL DA CIDADE DE SOLEDADE, RIO GRANDE DO SUL,  
BRASIL**

**PORTO ALEGRE, 2011**

**SOFIA COSTA BINS**

**CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO  
CENTRAL DA CIDADE DE SOLEDADE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

**Orientador: Prof. Me. Sérgio Luiz de Carvalho Leite**  
**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Elsa Cristina de Mundstock**

**PORTO ALEGRE, 2011**

**SOFIA COSTA BINS**

**CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO  
CENTRAL DA CIDADE DE SOLEDADE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Aprovado pela banca examinadora:

---

Dr. Paulo Brack

---

Dr. Ângelo Schneider

---

Me. Sérgio Luiz de Carvalho Leite

Porto Alegre, 07 de dezembro de 2011

Dedico aos meus pais, Rakel e Geraldo, aos meus avós, Júlia e Galvão e ao meu irmão Geraldo que tanto me amaram e apoiaram nesta e em outras realizações.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo suporte, por permitirem que eu fosse o que sou, fizesse o que gosto e, principalmente, por me ensinarem a amar a natureza e, assim, fazer de seu estudo minha profissão. Aos meus pais, Raket Pinto Costa e Geraldo Luiz Bins, por dedicarem e elegerem a vida acima de tudo, pelo exemplo, pelas escolhas, pelo encorajamento, por minha base emocional, por minha educação, pelo amor. À minha avó, Júlia Clary Pinto Costa, pelo exemplo de persistência, dedicação e amor incondicional; eternamente em meu coração. Ao meu avô, Galvão Costa Neto, pelos ensinamentos preciosos, conversas inteligentes, amor, apoio e incentivo desde criança. Ao meu irmão, Geraldo Costa Bins, pelo auxílio e companhia em todos os momentos, pelos cálculos matemáticos, por ser um irmão maravilhoso que só me dá alegrias e me motiva. Aos meus tios, Cristina Pinto Costa, Maria Magali Pinto Cunha e Paulo Nectoux Cunha, pelo apoio, incentivo e carinho. Ao meu noivo, José Ricardo Agosti, pela presença, pelo respeito e pelo amor. Aos meus amigos queridos que compreenderam minha ausência e apoiaram minhas decisões.

Agradeço pela vida, e pela oportunidade de fazê-la meu objeto de estudo. Pela honra de fazer parte desta Universidade e de trabalhar com o time que auxiliou na realização deste trabalho, meu orientador Prof. Me. Sérgio Luiz de Carvalho Leite, ser humano exemplar e amigo, Prof. Ma. Elsa Cristina de Mundstock, Prof. Dra. Mara Rejane Ritter, Prof. Dr. Paulo Brack, Prof. Dr. João André Jarenkow e todos os colegas do Departamento de Botânica da UFRGS.

Ainda, agradeço imensamente aos meus dedicados, competentes e incansáveis ajudantes de campo, Raket Pinto Costa e Geraldo Costa Bins. Sem vocês, este trabalho não poderia ter sido realizado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a arborização urbana da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil, assim como embasar planos de manejo para a vegetação das vias públicas da cidade. Os critérios para a seleção dos indivíduos foram: estar presente em via pública com calçada possuindo meio fio, possuir, no mínimo, 2 m de altura e 3 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Foi utilizada tabela de campo pré-elaborada, baseada na literatura. A amostragem foi realizada por conglomerados, selecionados pelo método sistemático. Realizaram-se duas amostras de conglomerados, uma amostra reduzida (menor número de parâmetros estimados) em 250 indivíduos e uma amostra completa (maior número de parâmetros estimados) em 92 indivíduos. No estudo, 37 espécies foram identificadas em um total de 19 famílias. As principais foram Fabaceae (seis espécies), Bignoniaceae (cinco espécies) e Myrtaceae (quatro espécies). *Lagerstroemia indica* L. foi a espécie mais abundante, representando 50% do total amostrado e *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton foi a segunda espécie mais abundante com 12,4% dos indivíduos. *Lagerstroemia indica* ultrapassou em muito a recomendação da International Society of Arboriculture (ISA) em relação à porcentagem máxima de indivíduos de uma espécie na arborização de cidades (15%). Dos indivíduos amostrados, 85% eram de origem exótica, 6% de origem nativa do Brasil e 9% de origem nativa do Rio Grande do Sul, sendo três espécies autóctones. Dentre as árvores presentes na amostra, 41,6% apresentaram copa com 2 ou 3 metros, 54% apresentaram altura do fuste de 0,01 a 1 m e 50% apresentaram DAP entre 4 e 13,99 cm. A análise estatística demonstrou que existe diferença significativa entre o número de indivíduos por classe de altura da copa, classe de altura do fuste e de classe de DAP. As podas são, em geral, realizadas pela população e com critérios culturais e estéticos. Há concentração excessiva de indivíduos de origem exótica na região estudada. A arborização é jovem e pouco densa, embora a cidade tenha sido fundada no século XIX, e necessita mais espécies nativas do local.

Palavras-chave: vegetação das cidades, vegetação ornamental, planos de manejo.

## ABSTRACT

The aim of this work is to characterize the urban forest in central region of Soledade, Rio Grande do Sul, Brazil, so as to give basis for management plans for vegetation on public ways. The criteria to select the trees were being present in the public way with sidewalk having curb, having, at least, 2 m of crown height and 3 cm of diameter at breast height (DBH). Pre-elaborated tables were used, based on literature. The conglomerate sample was used, selected by the systematic method. Two conglomerate samples were done, the reduced one (fewer number of parameters) in 250 trees and the complete one (higher number of parameters) in 92 trees. In the study 37 species were identified in 19 botanical families. The main families were Fabaceae (six species), Bignoniaceae (five species) and Myrtaceae (four species). *Lagerstroemia indica* L. was the most abundant species, with 50% of the sampled trees and *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton was the second most abundant species with 12,4% of the trees. *Lagerstroemia indica* exceeded a lot the International Society of Arboriculture (ISA) recommendation related to the maximum abundance of trees's number in the same species for urban forest (15%). In the sample, 85% of the trees were exotic, 6% were native from Brazil and 9% were native from Rio Grande do Sul, and three are autochthonous. Furthermore the crown height in 41,6% were 2 or 3 m, the stem height in 54% were from 0,01 to 1 m and the DBH was from 4 to 13,99 cm in 50% of the sampled trees. Statistics analysis showed that there is significant difference between the number of trees into crown height, stem height and DBH's groups. Prunings are, generally, made by population with cultural and esthetic criteria. There is a high concentration of exotic trees. The urban forest is young and not very dense, although the city has been founded in the nineteenth century, and need more local native species.

Key words: vegetation of cities, ornamental vegetation, management plans.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
2.1	Área de estudo.....	14
2.2	Amostragens .....	14
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4	CONCLUSÕES .....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS .....	38
	<b>ANEXO I</b> .....	42
	IMAGENS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE SOLEDADE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	
	<b>ANEXO II</b> .....	47
	ANÁLISES ESTATÍSTICAS DE DAP POR ESPÉCIE E POR FAMÍLIA	



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1: Região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil. Parte do mapa fornecido pela Prefeitura Municipal.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2: Abundância relativa das espécies vegetais constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 3: Abundância relativa das espécies vegetais constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 4: Distância média (m) entre os indivíduos nas quadras amostradas na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 5: Distribuição das classes de DAP dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 6: Distribuição das classes de altura da copa dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 7: Distribuição das classes de altura de fuste dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 8: Participação relativa das classes de poda no número de indivíduos constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92). Poda em alguns ramos: menos de 50% dos ramos podados; poda em muitos ramos: de 50 a 80% dos ramos podados; poda drástica: 80 a 100% dos ramos podados.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 9: Participação relativa das classes de condições fitossanitárias no número de indivíduos constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 10: Distribuição das classes de DAP de <i>Lagerstroemia indica</i> amostradas na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 11: Distribuição das classes de DAP de <i>Ligustrum lucidum</i> amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....</b>	<b>33</b>

**Figura 12: Distribuição das classes de largura da calçada onde encontram-se os indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).....34**

**Figura 13: Distribuição das classes de distância à face interna do meio fio dos indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).....35**

**Figura 14: Distribuição das classes de distância do imóvel em frente aos indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).....35**

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1: Itens analisados durante as amostragens da arborização urbana da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....17**

**Tabela 2: Famílias, espécies, nomes populares, origens dos indivíduos, população por espécie e abundância relativa levantada na amostra reduzida na cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....21**

**Tabela 3: Número e abundância relativa das espécies e indivíduos nativos e exóticos da amostra reduzida realizada na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.....24**

## 1 INTRODUÇÃO

A arborização das cidades influencia diretamente na qualidade de vida da população, pois serve como amenizadora da temperatura atmosférica e aumenta a permeabilidade das áreas urbanas, permitindo melhor regulação do ciclo hidrológico. Incorpora beleza às paisagens, o que traz benefícios à vida das pessoas e atratividade turística ao município. A arborização urbana também contribui para a conservação de espécies vegetais já que usualmente as áreas antropizadas possuem tamanho considerável e muitas áreas rurais são utilizadas para silvicultura ou outros meios de utilização do solo, o que diminui consideravelmente a ocorrência de muitas espécies. SANTOS & TEIXEIRA (2001), destacam diversos benefícios da arborização de vias públicas como: ação purificadora que influencia a composição atmosférica, captação e/ou retenção de material particulado, reciclagem de gases, contribuição para a melhoria da qualidade do ar, redução dos níveis de ruído, equilíbrio ambiental, contribuição para composição de um microclima urbano, proteção da avifauna e conforto ambiental. Não há dúvidas de que a inserção de vegetação no meio urbano traz inúmeros benefícios para a população que ali vive, no entanto, deve haver um planejamento minucioso das espécies utilizadas, para que a arborização não acarrete danos aos imóveis, automóveis e, principalmente, às pessoas.

A vegetação urbana está presente em diversos locais e de formas variadas, como jardins particulares, passeios públicos, praças, parques e fragmentos de formações naturais. Na Europa, a vegetação urbana tornou-se importante a partir dos anos 1.600, quando algumas cidades arborizaram suas vias públicas: Berlim, Dublin, Amsterdam, Bordeaux, Viena, Munique, São Petersburgo, Madrid e Lisboa (SEGAWA,1996). No Brasil, a arborização urbana é recente (HOEHENE, 1944 *apud* COLLETO *et al.*, 2008) e o registro histórico é escasso (TERRA, 2000).

A bibliografia aponta algumas características importantes relativas a espécies vegetais apropriadas para utilização na arborização de vias públicas. Segundo FAMURS (2002), no Rio Grande do Sul são indicados para plantio nas cidades vegetais com folhas decíduas, pois no inverno perdem as folhas e proporcionam uma maior exposição solar, enquanto no verão fornecem sombra para as ruas. SANTOS & TEIXEIRA (2001) também apontam algumas

características interessantes para as espécies vegetais utilizadas em centros urbanos, quais sejam: sistema radicular pivotante, fuste alto, formato da copa compatível com a localização do indivíduo, folhagem adequada à região, ausência de espinhos, princípios alérgicos e/ou tóxicos, resistência a pragas e doenças, crescimento rápido e ausência de frutos grandes e/ou comestíveis.

Diversos trabalhos sobre arborização urbana têm sido realizados em cidades de pequeno, médio e grande porte: Cacoal/RO - ALMEIDA & BARBOSA (2010), Foz do Iguaçu/PR – TOSCAN *et al.* (2010), Lajeado/RS - RUSCHEL & LEITE (2002) e GUIZZO & JASPER (2005), Aracajú/SE – MATOS *et al.* (2010), Ponta Grossa/PR – OLIVEIRA & CARVALHO (2010), Passo Fundo/RS – MELO & ROMANINI (2007) e MELO & SEVERO (2010), Curitiba/PR – NETO *et al.* (2010), Goiandira/GO – PIRES *et al.* (2010), Uchoa/SP – STRANGHETTI & SILVA (2010), Sete de Setembro/RS – COLETTO *et al.* (2008), entre outros. Em relação a espécies autóctones da região, MALYSZ (2010) analisou um fragmento de floresta ombrófila mista e BUZZATTO *et al.* (2008) a composição de epífitas vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo.

A análise da arborização da região central da cidade de Soledade visa revelar se as populações de espécies vegetais arbóreo-arbustivas de suas vias públicas estão de acordo com as indicações da bibliografia ou se a distribuição e o manejo de espécies na zona urbana devem ser repensados.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização quali-quantitativa das populações das espécies vegetais arbóreo-arbustivas ocorrentes no espaço público da região central da cidade de Soledade e sua relação com o ambiente. Adicionalmente, o estudo poderá embasar planos de manejo da vegetação atual, assim como propiciar a elaboração de um plano de arborização urbana para a cidade.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

A cidade de Soledade localiza-se no Planalto Médio, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foi fundada em 29 de março de 1875 e possui aproximadamente 29.957 habitantes, sendo 23.978 na zona urbana e 5.979 na zona rural (IBGE, 2011). A área total é 1.213,410 km<sup>2</sup> e as coordenadas geográficas do município são -28.81º de latitude e -52.5º de longitude (IBGE, 2011).

Segundo a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1986), o município situa-se em uma região limítrofe entre as formações fitoecológicas da floresta ombrófila mista e savana. A floresta ombrófila mista (mata com araucária) tem sido muito modificada pelo homem, sendo, ultimamente, difícil definir seu limite no município. O clima é subtropical e, segundo a classificação de Köppen é do tipo “Cfa” (KUNINCHNER & BURRIOL, 2001) com temperatura média anual de 16°C e precipitação anual de 1.780,1 mm (IBGE, 1986).

### **2.2 Amostragens**

Entre os meses de junho e outubro de 2011 foram amostrados 250 indivíduos arbóreos em 22 das 58 quadras das vias públicas da região central na cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1).

A partir do mapa da cidade, a região central foi escolhida para o estudo em virtude de ser a mais antiga e, portanto, provavelmente a primeira a ter sido arborizada. Esta região foi definida pela proximidade aos prédios da Igreja Católica Matriz, da Prefeitura Municipal, à praça central e à principal avenida da cidade (Av. Marechal Floriano Peixoto), dessa forma, representando um núcleo central da cidade.



Figura 1: Região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil. Modificado do mapa fornecido pela Prefeitura Municipal.

Algumas quadras foram escolhidas para a realização de uma amostra-piloto na região central da cidade, observando-se o número de indivíduos e as espécies existentes. Com os resultados da amostra-piloto calculou-se um tamanho de amostra necessária para se obter estimativas com um erro máximo esperado de 20% e 95% de confiança, dessa forma, se obteve a quantidade de 22 quadras a serem amostradas. Antes de iniciar o levantamento de dados, foi realizado um campo-piloto, na cidade de Porto Alegre, para adequação da metodologia definida.

Foi utilizada a amostragem por conglomerados, conforme COCHRAN (1977). As 58 quadras da região central constituem os conglomerados, selecionados pelo método sistemático, da seguinte forma:

$$\text{Número total de quadras} / \text{Número de quadras da amostra} = \text{intervalo de seleção das quadras}$$

As quadras amostradas foram determinadas aplicando o intervalo de seleção, de forma sistemática, a partir da primeira quadra escolhida aleatoriamente.

Foram realizadas duas amostras de conglomerados (quadras), a amostra reduzida (menor número de parâmetros estimados por indivíduo) e a amostra completa (maior número de parâmetros estimados por indivíduo). Para a amostra reduzida definiram-se as quadras dentro da área de estudo e foram caracterizadas todas as árvores situadas nas mesmas. Como a seleção de quadras é a única etapa existente, esta amostra é denominada de amostra com etapa única. Obteve-se um total de 250 indivíduos em 22 quadras. Na amostra completa, além da etapa de seleção das quadras ainda houve a etapa de seleção das árvores. Selecionaram-se uma em cada três árvores dentro de cada quadra da amostra. Essa amostra é denominada bietápica, pois as quadras são as unidades da primeira etapa e as árvores dentro das quadras são as unidades da segunda etapa. Nesta amostra, obtiveram-se 92 indivíduos nas mesmas 22 quadras.

A amostra completa compreendeu todos os parâmetros pré-selecionados e listados na tabela de campo, enquanto a amostra reduzida compreendeu apenas alguns itens, também pré-selecionados e listados na tabela de campo. Os itens analisados em campo foram adaptados de SANCHOTENE (2000), FAMURS (2002), SANTOS & TEIXEIRA (2001) e de RUSCHEL & LEITE (2002), conforme descrito na Tabela 1:



Tabela 1: Itens analisados durante as amostragens da arborização urbana da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

1. Quadra Nº *	
2. Início na esquina *	Nome das ruas que formam a esquina de início da lateral da quadra
3. Nome da rua *	
4. Nº indivíduo *	
5. Nome popular *	
6. Nome científico *	
7. Família *	
8. Origem *	Exótica/Nativa
9. Epífitas **	Presença/Ausência de líquens, briófitas, bromélias
10. Hemiparasitas **	Presença/Ausência
11. Condições fitossanitárias **	1: necrose em mais de um ponto; 2: necrose em um ponto; 3: sem necrose
12. Podas **	0: poda inexistente; 1: menos de 50% dos ramos podados; 2: de 50 a 80% dos ramos podados; 3: 80 a 100% dos ramos podados
13. Presença de rede elétrica **	Sim/Não
14. Poste/Placa/Ponto de ônibus **	Próximos até 1m do indivíduo. Sim/Não
15. Equipamentos Urbanos-Caule **	Caule interfere em algum equipamento urbano - Sim/Não
16. Equipamentos Urbanos-Copa **	Copa interfere em algum equipamento urbano - Sim/Não
17. Equipamentos Urbanos-Raiz **	Raiz interfere em algum equipamento urbano - Sim/Não
18. Pavimentação no passeio público **	Sim/Não
19. Recuo jardim **	Imóvel em frente recuado em relação à calçada - Sim/Não
20. Altura do fuste *	Altura da árvore na primeira ramificação a partir do solo
21. Altura estimada da copa *	
22. Perímetro à altura do peito (1,30m) *	
23. Largura do passeio público **	
24. Distância do indivíduo à face interna do meio fio **	
25. Distância do indivíduo ao imóvel em frente **	
26. Distância do indivíduo anterior *	
27. Distância do indivíduo posterior *	
28. Área permeável disponível junto ao indivíduo (canteiro) **	
29. Foto / coleta *	Sim/Não

\* Itens constantes na amostra reduzida e na amostra completa.

\*\* Itens constantes apenas na amostra completa.

Durante as amostragens, foram utilizados os seguintes materiais: fitas métricas centimetradas de 1 e 3 m, trena centimetrada de 30 m, tabela de campo, máquina fotográfica, mapa do município para identificação das quadras, material

de coleta e prensa. A identificação dos espécimes coletados foi realizada no herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN), com auxílio da bibliografia especializada e de especialistas. A classificação das famílias botânicas seguiu o sistema APG II (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2003). Em alguns pontos, há dois indivíduos na mesma área disponível, provavelmente por ocorrência natural ou plantio realizado pela população.

Após o levantamento, os dados foram tabulados, analisados e comparados com outros trabalhos em áreas urbanas.

As análises dos parâmetros altura da copa, altura do fuste, diâmetro à altura do peito (DAP), condições fitossanitárias, DAP por família e DAP por espécie foram realizadas com o apoio de profissionais do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foi utilizado o programa SPSS versão 18 para realizar o teste do Qui Quadrado (CALLEGARI-JACQUES, 2003) e o SAS para a comparação de proporções multinomiais (BERRY & HURTADO, 1994).

Os critérios de inclusão foram os seguintes: presença no passeio público, existência de meio fio, altura mínima da copa de 2 m e DAP mínimo de 3 cm. O DAP foi calculado a partir do PAP (perímetro à altura do peito), conforme segue:

$$DAP = \sqrt{\frac{4 \times AB}{\pi}}$$

Onde,

DAP é o Diâmetro na Altura do Peito

AB é a Área Basal Total

Em muitos casos, as árvores possuíam mais de um ramo na altura de 1,30m, dessa forma, foi realizada a medição de todos e, após, feito o somatório

das áreas basais destes ramos, para posteriormente calcular o DAP, conforme segue:

$$AB = \frac{\sum PAP^2}{4 \pi}$$

Onde,

AB é a Área Basal Total

PAP é o Perímetro na Altura do Peito

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostra reduzida da arborização em vias públicas da região central da cidade de Soledade, analisaram-se parte dos parâmetros listados na tabela de campo em 250 indivíduos. Foram identificadas 37 espécies na amostra reduzida, distribuídas em 19 famílias (Tabela 2). Dentre estas, Fabaceae foi a mais representativa, com seis espécies, Bignoniaceae apresentou cinco espécies e Myrtaceae quatro espécies. As outras 16 famílias encontradas totalizam 22 espécies. SANCHOTENE (2000) também encontrou, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, Leguminosae (Fabaceae) como família mais representativa, porém Bignoniaceae foi a quinta mais representativa. COLETTTO *et al.* (2008) realizaram um trabalho no município de Sete de Setembro, Rio Grande do Sul, Brasil e encontraram 24 famílias e 60 espécies. Na caracterização da Av. Brasil da cidade de Passo Fundo-RS, MELO & SEVERO (2010) encontraram 57 espécies distribuídas em 24 famílias. RUSCHEL & LEITE (2002) encontraram 69 espécies distribuídas em 28 famílias em uma área de aproximadamente 37 ha do centro da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil.

Na amostra completa ocorreram 21 espécies, distribuídas em 13 famílias botânicas. Dois indivíduos não puderam ser identificados e uma quadra não possuía árvore alguma.

Dos indivíduos encontrados na amostra reduzida, 50% são de *Lagerstroemia indica* L. (extremosa), seguidos de 12,40% de *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (Figura 2). A ISA (International Society of Arboriculture) indica a porcentagem máxima de 15% para cada espécie em arborização viária, assim, segundo esta fonte, a abundância relativa de extremosas está muito acima do indicado. Já segundo SANTAMOUR-JÚNIOR (2002) *apud* BORTOLETO *et al.* (2007), tanto *L. indica* quanto *L. lucidum* apresentaram abundâncias relativas acima do recomendado, pois estes autores citam que o desejável é que nenhuma espécie, em arborização urbana, ultrapasse a porcentagem de 10%, sendo 20% do mesmo gênero e 30% de uma mesma família. GREY & DENEKE (1978) *apud* FILHO *et al.* (2002), recomendam porcentagens similares na arborização urbana: de 10 a 15% do total da comunidade para cada espécie utilizada, para evitar o declínio de muito indivíduos em casos de pragas. OLIVEIRA & CARVALHO (2010) também encontraram *L. indica* como a espécie mais abundante em Ponta Grossa-PR, com 18% do total de indivíduos, assim como RUSCHEL & LEITE em Lajeado-RS, onde esta espécie representou 22,4% do total de indivíduos amostrados, seguida pelo *Ligustrum japonicum* (16,4%). Relacionando com as fontes citadas, Soledade possui a maior abundância relativa de *L. indica*. A Figura 2 apresenta as espécies mais abundantes na amostra reduzida.

Tabela 2: Famílias, espécies, nomes populares, origens dos indivíduos, população por espécie e abundância relativa levantada na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem	Nº indivíduos	Abundância relativa (%)
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart. *	Fruto do conde	BR	1	0,4
	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer *	Araticum	RS	1	0,4
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin *	Caixeta	RS	2	0,8
Arecaceae	<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc. *	Butiá	RS	1	0,4
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Becc. *	Jerivá	RS	2	0,8
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos **	Ipê da serra	RS	2	0,8
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC) Mattos **	Ipê amarelo	BR	3	1,2
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos *	Ipê roxo	RS	1	0,4
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos **	Ipê roxo	BR	6	2,4
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don *	Jacarandá	E	1	0,4
Cupressaceae	<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl. **	Cipreste azulado	E	3	1,2
Fabaceae	<i>Cassia leptophylla</i> Vogel **	Falso barbatimão	RS	2	0,8
	<i>Inga marginata</i> Willd. *	Ingá-feijão	RS	2	0,8
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. **	Canafístula	RS	4	1,6
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby **	Aleluia	BR	4	1,6
	<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby *	Fedegoso	BR	1	0,4
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze *	Tipuana	E	2	0,8
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.Presl **	Canforeira	E	3	1,2
	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume **	Canela da Índia	E	12	4,8
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L. **	Extremosa	E	125	50
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp. *	Mimo de Vênus	E	1	0,4
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L. **	Cinamomo	E	7	2,8
		Figueira Benjamim	E	7	2,8
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L. **		E		
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg **	Guabirobeira	RS	1	0,4
	<i>Eugenia uniflora</i> L. *	Pitangueira	RS	3	1,2
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand **	Guabijueiro	RS	1	0,4
	<i>Psidium guajava</i> L. **	Goiabeira	BR	1	0,4
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton **	Ligustro	E	31	12,4
	<i>Olea europaea</i> L. **	Oliveira	E	4	1,6
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm. **	Pinus	E	4	1,6
Platanaceae	<i>Platanus acerifolia</i> (Aiton) Willd. *	Plátano	E	1	0,4
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br. **	Grevilha	E	2	0,8
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. *	Uva do Japão	E	1	0,4
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. **	Limoeiro	E	3	1,2
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco *	Bergamoteira	E	1	0,4
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck *	Laranjeira	E	1	0,4
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L. *	Chorão	E	1	0,4

\* Espécies encontradas apenas na amostra reduzida.

\*\* Espécies encontradas na amostra reduzida e na amostra completa.

E = Espécie exótica em relação ao território brasileiro

BR = Espécie nativa do Brasil, mas não encontrada nativa no RS

RS = Espécie nativa do Rio Grande do Sul, podendo ocorrer no Brasil

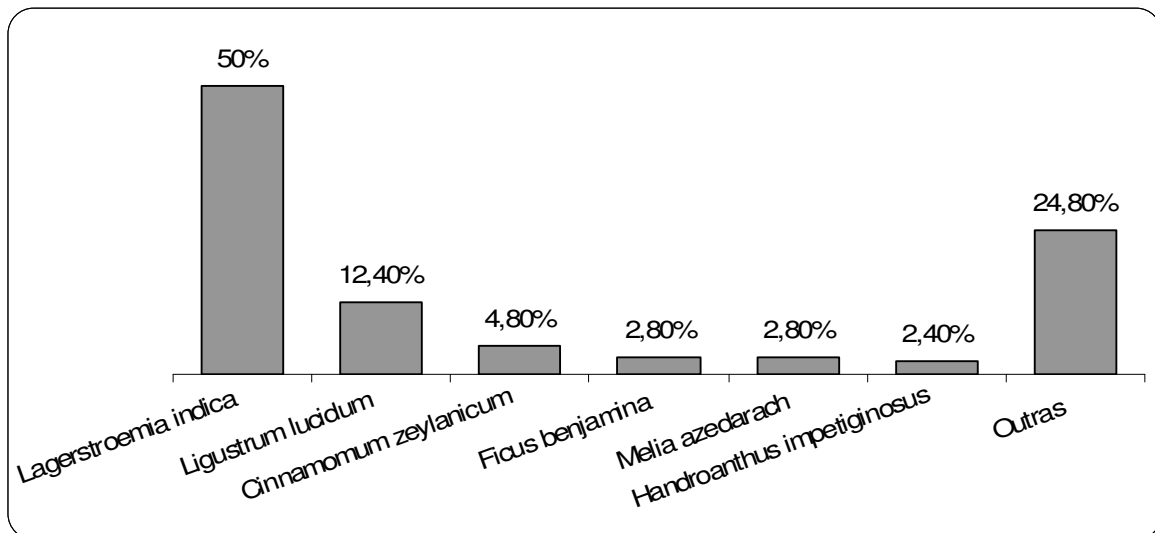


Figura 2: Abundância relativa das espécies vegetais constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).

Assim como na amostra reduzida, a amostra completa apresentou 50% de indivíduos da espécie *L. indica*, seguido por *L. lucidum*. As outras espécies representaram 38,04% da amostra (Figura 3). As abundâncias relativas aproximadas de *L. indica* e *L. lucidum* nas duas amostras indicam que a amostra completa foi, também, representativa da comunidade arbórea da área amostrada, apesar de menor. A alta abundância relativa de extremosas apresenta-se acima do recomendado por muitas fontes para arborização urbana. Um dos motivos dessa recomendação é o risco de uma praga ou doença assolar uma espécie, exterminando-a ou fragilizando-a demasiadamente e a arborização da cidade ficar comprometida.

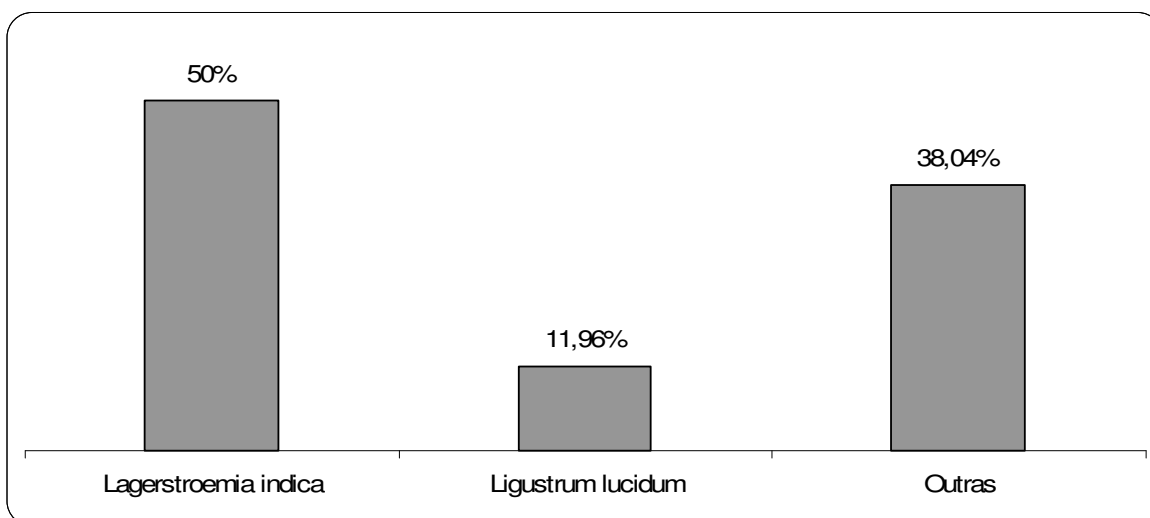


Figura 3: Abundância relativa das espécies vegetais constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).

Das 37 espécies encontradas na amostra reduzida, 20 são exóticas (51%), 7 são nativas do Brasil (17%) e 10 são nativas do Rio Grande do Sul (32%) (Tabela 3). No entanto, a abundância relativa de indivíduos de espécies exóticas na arborização urbana da região central da cidade é de 85% do total da amostra reduzida, ou seja, apenas 15% dos indivíduos são de espécies nativas do Brasil ou Rio Grande do Sul. *Schefflera morototoni*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Eugenia uniflora* são espécies autóctones encontradas nas vias públicas da região estudada, estas espécies são nativas da floresta ombrófila mista (Tabela 3). SANCHOTENE (2000) encontrou 60,83% de indivíduos de espécies exóticas na caracterização da arborização viária da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Igualmente, RUSCHEL & LEITE (2002), encontraram 64,2% de indivíduos de espécies exóticas na caracterização de uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. COLETTO *et al.* (2008), em seu trabalho no município de Sete de Setembro-RS, também citam a predominância de espécies exóticas nas vias públicas. Isso mostra a alta incidência de espécies e indivíduos de espécies exóticas nas áreas urbanas do estado. SANCHOTENE (2000) aponta que o elevado número de indivíduos de espécies exóticas pode ser prejudicial para a arborização de vias públicas. As espécies nativas são adaptadas ao clima e ao solo de sua região de origem e menos suscetíveis a pragas e doenças, portanto, mais indicadas para o plantio em vias públicas.

Tabela 3: Número e abundância relativa das espécies e indivíduos nativos e exóticos da amostra reduzida realizada na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécies	Número de indivíduos	Abundância relativa dos indivíduos	Número de espécies	Abundância relativa das espécies
Nativas do Rio Grande do Sul	22	9%	10	32%
Nativas do Brasil	16	6%	7	17%
Exóticas	210	85%	20	51%
Total	248	100%	37	100%

Percorreram-se 5,5 km ao longo das 21 quadras arborizadas. Na região central da cidade, a distância média entre os indivíduos foi estimada em 22,1 m lineares de passeio público, considerando-se apenas as 21 quadras arborizadas. MILANO & DALCIN (2000) *apud* TOSCAN *et al.* (2010) consideraram que, para uma arborização urbana adequada, em média, a cada 10 m de calçada deva existir um indivíduo arbustivo ou arbóreo. Vitória (1992) e SANCHOTENE (2000) recomendam 5 ou mais metros de distância entre indivíduos. No entanto, 22,1 m pode ser considerado um número muito elevado, demonstrando como a vegetação urbana é rarefeita na região amostrada.

Na Figura 4, observa-se que algumas quadras possuem mais de 50 m de distância entre indivíduos (quadras 8, 20, 35 e 47), ou seja, nelas, a arborização das vias é muito escassa.

A quadra com maior número de indivíduos (30) foi a de número 43, porém, ela não é a quadra que apresenta menor distância entre os indivíduos, como se poderia supor. Provavelmente isso se deva à discrepância entre a extensão das quadras. Foram encontradas, em média, 45 árvores por quilômetro de calçada. RABER & REBELATO (2010) encontraram no município de Colorado, Rio Grande do Sul, Brasil, uma abundância de 43 árvores por quilômetro.

Não se observa relação entre movimentação da população ou centralização das quadras e o número de árvores por quadra, condizendo com RUSCHEL & LEITE, que também não encontraram tal relação na cidade de Lajeado-RS.



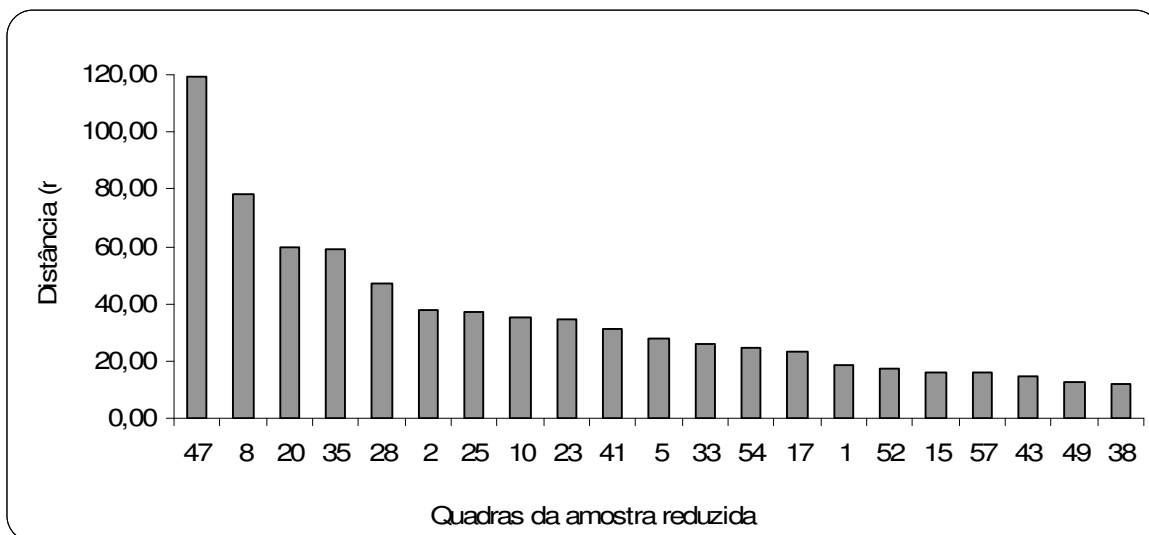


Figura 4: Distância média (m) entre os indivíduos nas quadras amostradas na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

O DAP foi classificado em sete classes com intervalos de 10 cm cada uma, sendo que 125 indivíduos, representando 50% dos 250 da amostra reduzida, possuíam entre 4 e 13,99cm de DAP, a menor das classes (Figura 5). Há uma elevada concentração de indivíduos com pequenos diâmetros. O teste do Qui Quadrado rejeitou a hipótese nula de que todas as classes possuíam número igual de indivíduos, ou seja, há diferença significativa entre o número de indivíduos das classes. O teste de comparação de proporções multinomiais detectou que a proporção de árvores com DAP de 4,00 a 13,99 cm (50%) é significativamente superior às outras categorias. MELO *et al.* (2007) também dividiu a classificação dos diâmetros em classes e encontrou, em Patos no estado da Paraíba, cerca de 60% dos indivíduos amostrados na menor classe de DAP, menos que 10 cm. A idade das árvores relaciona-se ao tamanho do diâmetro. Diâmetros pequenos geralmente indicam populações jovens, já que o crescimento da árvore provoca aumento do DAP, assim a arborização da região central da cidade é considerada recente, pois 50% das árvores amostradas são jovens, já que possuem DAP entre 4 e 13,99 cm.

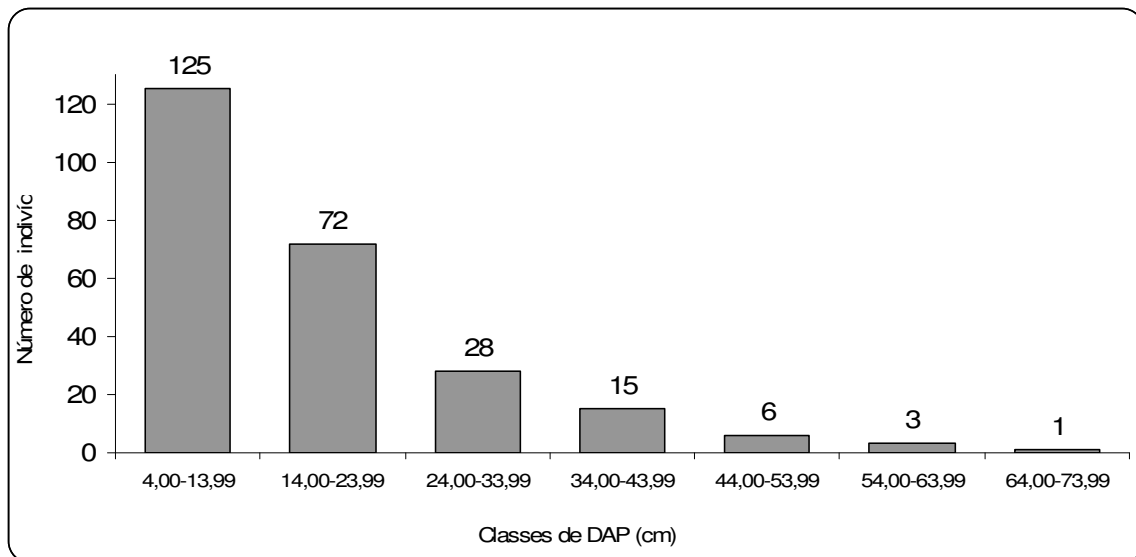


Figura 5: Distribuição das classes de DAP dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).

Dos 250 indivíduos amostrados, 104 apresentaram altura da copa com 2 ou 3 metros, representado 41,6% do total. A classe onde encontravam-se os indivíduos mais altos, de 10 a 14m, representou 6,4%, ou seja, 16 indivíduos. Assim como o DAP, pode-se perceber a diminuição do número de indivíduos por classe à medida que aumenta a altura da copa (Figura 6). Para o parâmetro altura da copa, o teste do Qui Quadrado rejeitou a hipótese nula de que todas as classes possuíam número igual de indivíduos, ou seja, há diferença significativa entre os números de indivíduos das classes. O teste de comparação de proporções multinomiais detectou que a proporção de árvores com 2 ou 3 m de altura da copa (41,6%) não apresenta diferença significativa em relação à proporção de árvores com 4 ou 5 m (34%), mas é significativamente superior às outras categorias. RUSCHEL & LEITE (2002) também encontraram o maior número de indivíduos, 35,9%, no menor intervalo de altura estabelecido – 2,1 a 4 m – e observou-se a diminuição do número de indivíduos ao passo que aumentava a altura da copa. A altura final da copa dos indivíduos deve ser seriamente levada em consideração ao planejar a arborização da vias públicas de uma cidade, pois pode interferir em postes e redes elétricas, causando danos aos equipamentos ou mesmo às pessoas que transitem próximo ao local. Muitos casos de copa alta provocando danos no meio urbano são resolvidos através da poda, muitas vezes realizada por leigos, sem treinamento, o que pode acarretar acidentes e/ou problemas sérios

nas árvores em função de necroses que podem levar à morte do vegetal. Pode-se inferir, a partir do parâmetro altura da copa, que os indivíduos da cidade são jovens, por possuírem copa baixa, ou que as podas são muito drásticas, o que vem ao encontro do parâmetro poda, no qual foi classificada como drástica em 21,73% dos indivíduos amostrados. ALMEIDA & BARBOSA (2010) notaram que a altura das árvores em Cacoal, RO, Brasil, era influenciada pelas podas freqüentes.

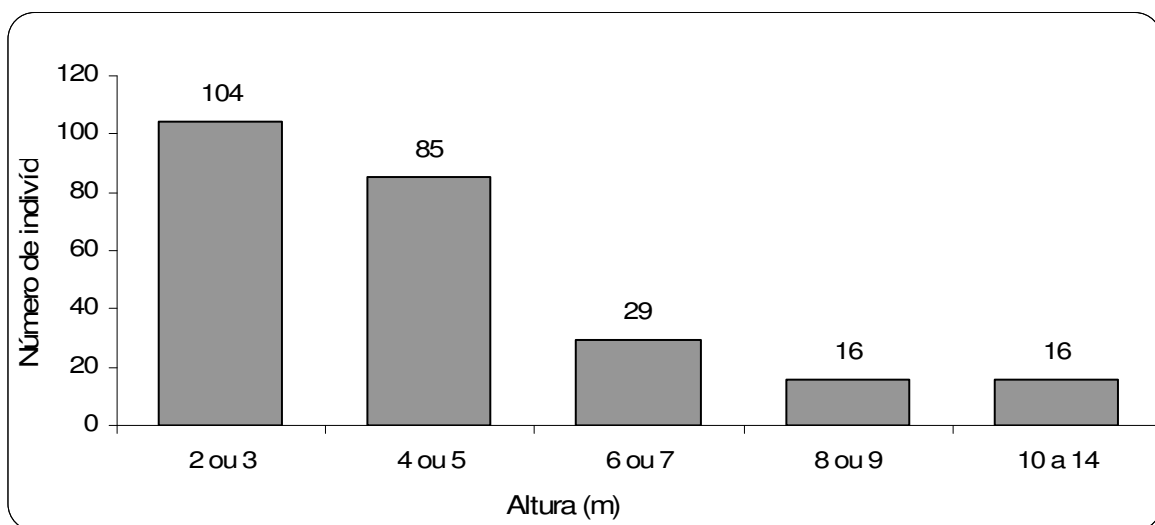


Figura 6: Distribuição das classes de altura da copa dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).

Em relação à altura do fuste, 135 indivíduos, ou seja, 54% da amostra reduzida, encontravam-se na menor classe de fuste, a que agrupa indivíduos de 0,01 a 1m. Também neste parâmetro, assim como no DAP e na altura da copa, observa-se a diminuição do número de indivíduos por classe à medida que aumenta a altura do fuste (Figura 7). Provavelmente, a alta abundância relativa de indivíduos com fuste baixo se deva ao fato de muitos indivíduos possuírem copa baixa também, evidenciando que os indivíduos, além de jovens, possivelmente, foram plantados com mudas de uma altura inferior a 2,5 m. O teste do Qui Quadrado rejeitou a hipótese nula de que todas as classes possuíam número igual de indivíduos, ou seja, há diferença significativa entre o número de indivíduos das classes. O teste de comparação de proporções multinomiais detectou que a proporção de árvores com altura de fuste de 0,01 a 1 m (54%) é significativamente

superior às outras categorias. MELO *et al.* (2007) encontraram a maioria dos indivíduos inseridos na menor classe de fuste, menor que 1 m. O fuste muito baixo pode prejudicar a passagem dos pedestres e causar interferência da copa em alguns equipamentos urbanos, em virtude do espalhamento da mesma em alturas muito próximas ao solo. Este é, também, um dos motivos que leva as prefeituras e a população a realizar podas drásticas nos espécimes. Dessa forma um bom planejamento da arborização urbana é essencial para que isto não ocorra. Uma medida que pode ser adotada é o plantio de mudas maiores, pois mudas muito jovens estão relacionadas com fustes baixos em indivíduos adultos.

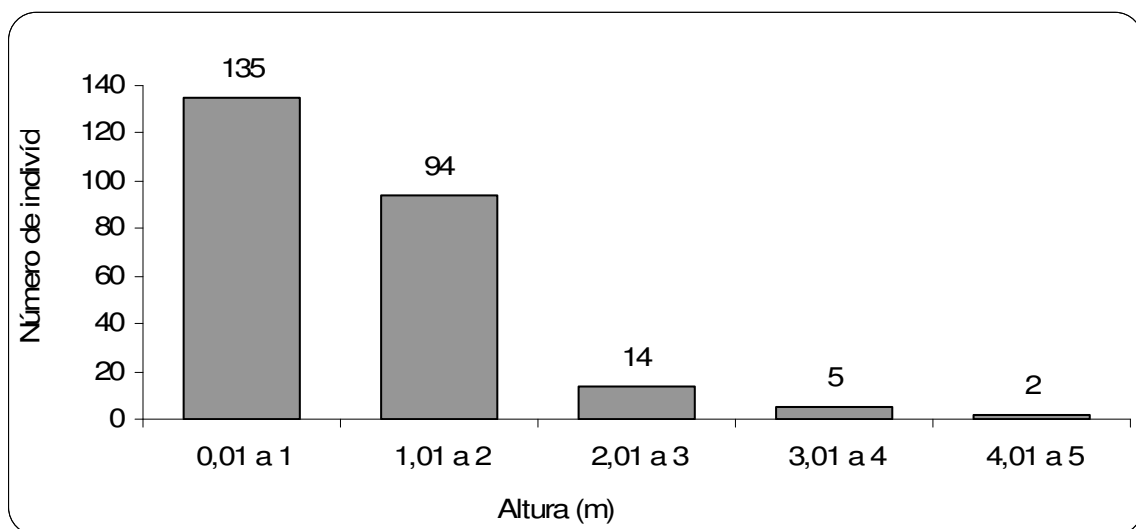


Figura 7: Distribuição das classes de altura de fuste dos indivíduos constantes na amostra reduzida da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 250).

A maior parte dos indivíduos da amostra reduzida encontra-se nas menores classes de altura da copa, altura do fuste e DAP. Isso evidencia que a arborização é recente, ou seja, os indivíduos amostrados são jovens apesar de se tratar de uma região antiga da cidade. Não se pode deixar de observar que as amostragens foram realizadas em uma época na qual as tradicionais podas anuais haviam sido realizadas, dessa forma podendo interferir nas estimativas de altura da copa.

No que diz respeito às podas, observou-se que todos os indivíduos amostrados haviam sido podados, 27,17% possuíam menos de 50% dos ramos

podados, 51,08% possuíam de 50 a 80% dos ramos podados e 21,73% possuíam mais de 80% do total de ramos podados (Figura 8). São realizadas, provavelmente em grande parte, pela população que reside próximo ao indivíduo, não por orientação técnica, mas sim por motivação cultural ou estética. Isso não beneficia a arborização porque a poda diminui a vida útil do vegetal, podendo levar a necroses e pragas. No entanto, muitas vezes a poda drástica é a melhor solução, em casos de interferência em equipamentos urbanos, por isso é muito importante um bom planejamento antes do plantio dos espécimes em arborização urbana. Já no município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 43% dos exemplares amostrados por TOSCAN *et al.* (2010) apresentaram-se sem poda, o que, segundo os autores, pode ser explicado pela falta de manejo na vegetação do bairro amostrado e, ainda, 8,28% dos indivíduos amostrados apresentaram poda drástica ou mutiladora. MELO *et al.* (2007), avaliaram a necessidade de poda das árvores do Bairro Bivar Olinto, em Patos, Paraíba e encontraram 67,68% dos indivíduos sem necessidade de podas, em virtude do cuidado dos moradores para com os indivíduos próximos às suas residências, em 29,27% havia necessidade de poda leve e em 3,05% havia necessidade de poda pesada, ressaltando-se que em nenhum houve necessidade de poda drástica. A partir desses dados, pode-se inferir que muitas vezes os indivíduos não tem necessidade de poda, mas a população, mesmo assim, as realiza ou por questão cultural ou por questão estética.

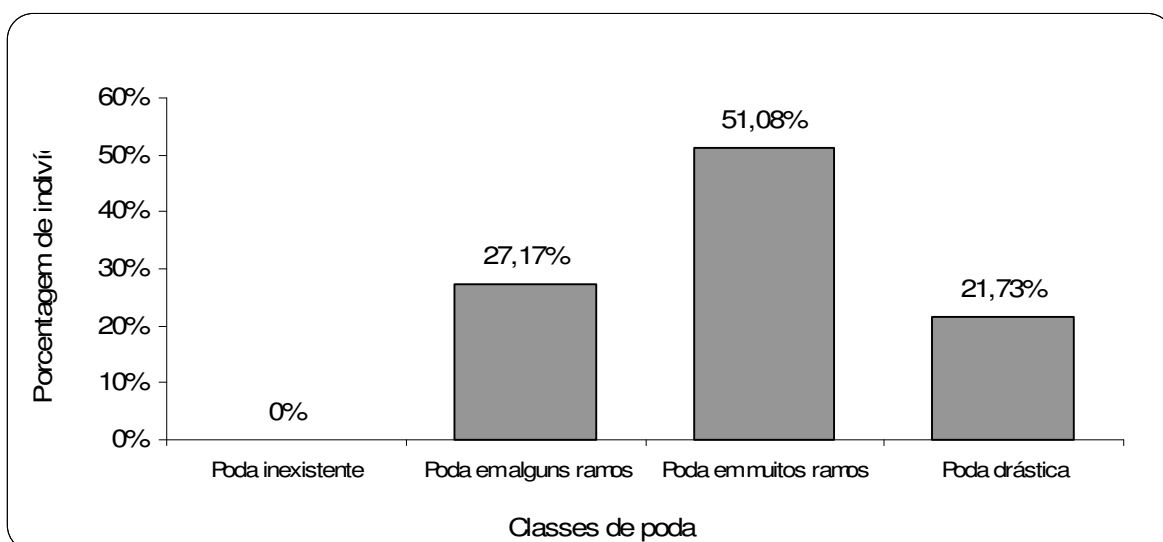


Figura 8: Participação relativa das classes de poda no número de indivíduos constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92). Poda em alguns ramos: menos de 50% dos ramos podados; poda em muitos ramos: de 50 a 80% dos ramos podados; poda drástica: 80 a 100% dos ramos podados.

Quanto às condições fitossanitárias, 4,34% dos indivíduos apresentaram necrose em mais de um ponto, 50% dos indivíduos amostrados apresentavam necrose em apenas um ponto e 45,66% não apresentavam necrose (Figura 9). O teste do Qui Quadrado rejeitou a hipótese nula de que as classes de condições fitossanitárias possuíam número igual de indivíduos, ou seja, há diferença significativa entre o número de indivíduos das classes. Entre as classes boa, regular, ruim e morta, RUSCHEL & LEITE (2002) encontraram 63,3% dos indivíduos amostrados na cidade de Lajeado-RS na condição de regular. SANCHOTENE (2000) encontrou, em Porto Alegre-RS, 3,72% das árvores com necrose no colo, 8,11% com necrose no fuste e 7,4% com necrose nos ramos, totalizando 19,23% dos indivíduos com necrose em algum ponto.

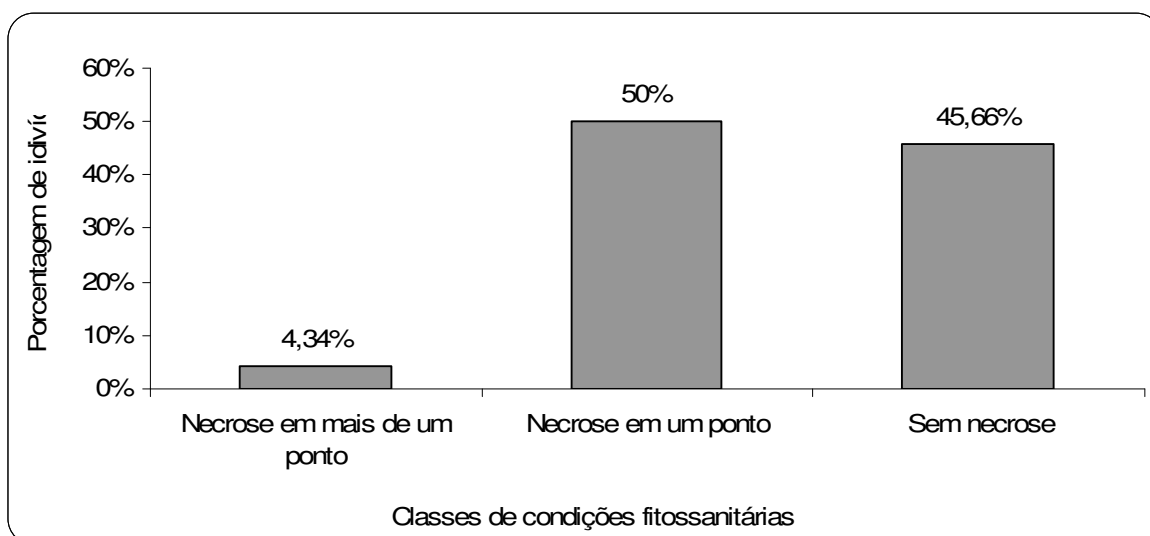


Figura 9: Participação relativa das classes de condições fitossanitárias no número de indivíduos constantes na amostra completa da região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).

A Figura 10 mostra a distribuição de *L. indica* por classes de diâmetro na amostra reduzida. *L. indica* foi a espécie mais abundante em ambas as amostras, com 50% em cada uma delas. Assim como na distribuição do DAP dos indivíduos da amostra reduzida referente a todas as espécies (Figura 5), a classe que concentra indivíduos de *L. indica* com menor DAP é a mais populosa, com 82 dos 125 indivíduos. A média dos DAP de *L. indica* foi de 12,24 cm com 4,62 cm de desvio padrão. A extremosa de maior DAP possuía 28,16 cm e a de menor, 4,04 cm. No Anexo II encontra-se a estatística relativa ao parâmetro DAP, onde foram medidos DAP mínimo, máximo, média e desvio padrão para todas as espécies e famílias encontradas no estudo. Considerando-se o PAP, a média de *L. indica* para o parâmetro foi estimada em 38,43 cm. SANCHOTENE (2000) encontrou PAP médio de 33 cm para a espécie e 9,69% de extremosas em Porto Alegre.

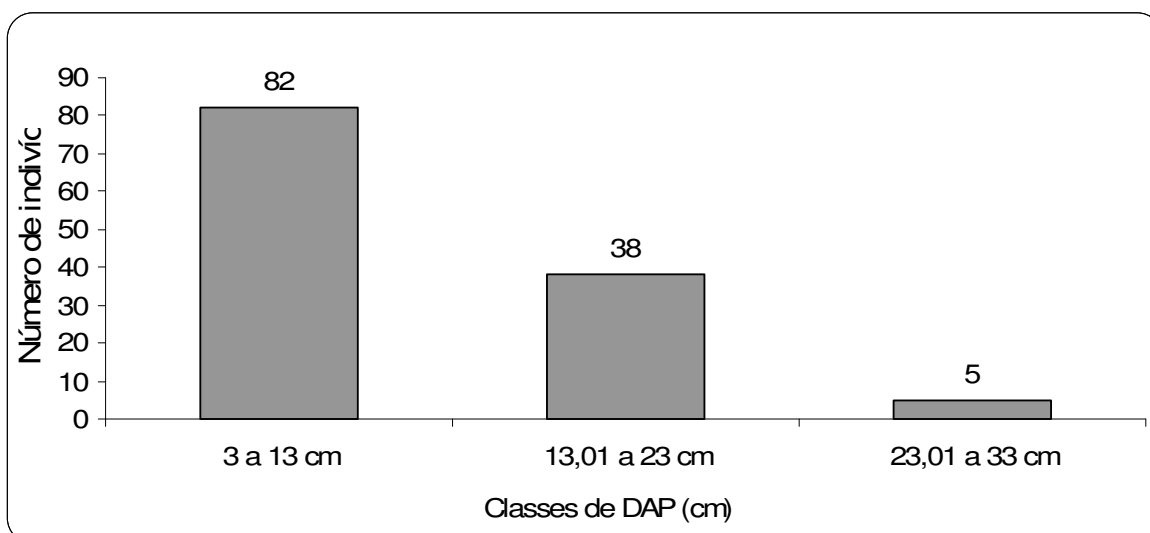


Figura 10: Distribuição das classes de DAP de *Lagerstroemia indica* amostradas na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

A Figura 11 ilustra o número de indivíduos por classe de DAP da espécie *L. lucidum*, que foi a segunda espécie mais abundante tanto na amostra reduzida quanto na completa. Diferentemente do padrão geral encontrado (maioria dos indivíduos na menor classe de DAP), a maior parte dos espécimes de *L. lucidum* encontram-se entre 23,01 e 33 cm de DAP. A média de DAP nos indivíduos de *L. lucidum* foi de 26,99 cm e o desvio padrão de 12,02 cm. O ligustro de maior DAP possuía 60,8 cm e o de menor, 4,47 cm. O PAP médio foi de 84,78 cm. SANCHOTENE (2000), encontrou, em Porto Alegre-RS, PAP médio de 0,76 m, ou seja, aproximadamente 76 cm.



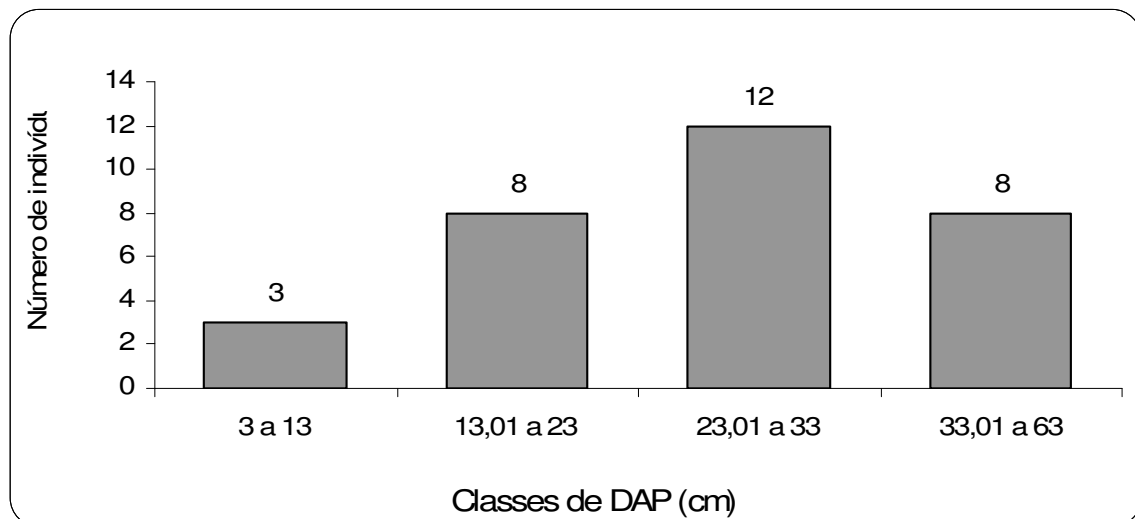


Figura 11: Distribuição das classes de DAP de *Ligustrum lucidum* amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

A partir dos DAP de *L. indica* e *L. lucidum*, pode-se inferir que, antigamente, os ligustros eram plantados na cidade em maior quantidade que as extremosas. Por outro lado, nos dias atuais, extremosa tem sido mais comumente plantada em relação ao ligustro, pois há mais extremosas na menor classe de DAP, 3 a 13 cm, comparadas a ligustro, espécie na qual a maior parte dos indivíduos encontra-se na classe de DAP entre 23,01 e 33 cm. Ainda, apenas três indivíduos de *L. lucidum* possuem DAP entre 3 e 13 cm ao passo que 82 indivíduos de *L. indica* encontram-se nessa classe.

Em 97,82% dos 92 indivíduos amostrados, o caule não interferia em nenhum equipamento urbano, tais como imóveis, calçada, fios de eletricidade. No caso da copa, 76,08% dos indivíduos não causavam interferência em nenhum equipamento urbano, ou seja, 23,92% dos indivíduos amostrados possuíam copa causando interferência em algum equipamento urbano. RUSCHEL & LEITE (2002) também encontraram 23,9% do total de indivíduos amostrados com algum tipo de interferência de copa em equipamento urbano. Em Soledade, 61,95% dos indivíduos não tinham suas raízes causando danos a equipamentos urbanos. Esse número é muito baixo, ou seja, 38,05% das árvores amostradas possuíam raízes causando interferência em algum equipamento urbano. SANCHOTENE (2000) encontrou 25% dos indivíduos amostrados com suas raízes interferindo em calçadas em Porto Alegre.

Dos 92 indivíduos da amostra completa, 52 constavam em calçadas com 2 a 3 m de largura e 29 em calçadas com 3 a 4 m de largura. Um indivíduo se encontrava em uma calçada muito pequena, com menos de 1 m de largura e dois em calçada bem ampla, com 5 a 6 metros de largura (Figura 12). Dessa forma, as calçadas da região amostrada são, em geral, pequenas, o que limita o desenvolvimento da arborização urbana, exigindo árvores de porte menor. Nesse aspecto, apesar de *extremosa* ser uma espécie exótica, seu plantio está adequado, mas poderia ser substituída por espécies nativas de porte semelhante, como a pitangueira (*Eugenia uniflora*).

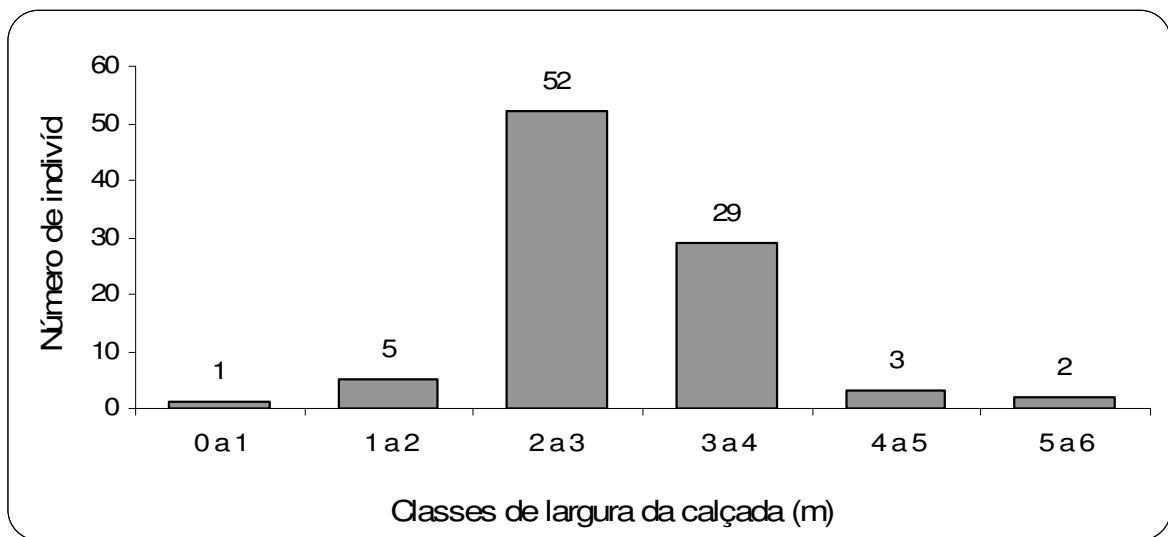


Figura 12: Distribuição das classes de largura da calçada onde encontram-se os indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).

Em relação à distância que os indivíduos apresentavam à face interna do meio fio, a classe com maior número de indivíduos foi a de zero a 20 cm de distância, representando 35 indivíduos dos 92 da amostra completa (Figura 13). A média das distâncias do meio fio até o indivíduo ficou em aproximadamente 29 cm. Muitos deles encontravam-se encostados no meio fio, interferindo na estrutura do mesmo. SANCHOTENE (2000) encontrou, em média, 91 cm de distância entre o meio fio e o indivíduo. Segundo VITÓRIA (1992), a distância ideal dos indivíduos até o meio fio é de, no mínimo, 1 m.

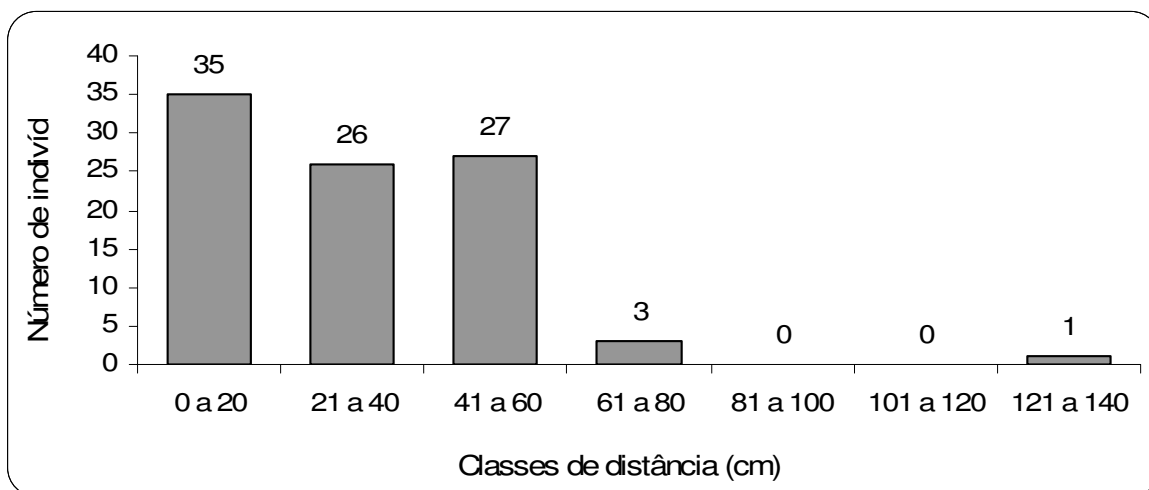


Figura 13: Distribuição das classes de distância à face interna do meio fio dos indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).

Na medição da distância dos indivíduos até o imóvel em frente, constatou-se que 44 dos 92 amostrados encontravam-se a uma distância entre 2,01 a 3 m do imóvel e 29 indivíduos à distância de 1,01 a 2 m (Figura 14). A distância do imóvel ao indivíduo arbóreo menor que 2 m é inadequada para o desenvolvimento do vegetal e incompatível com o trânsito de pedestres e com a presença de equipamentos urbanos.

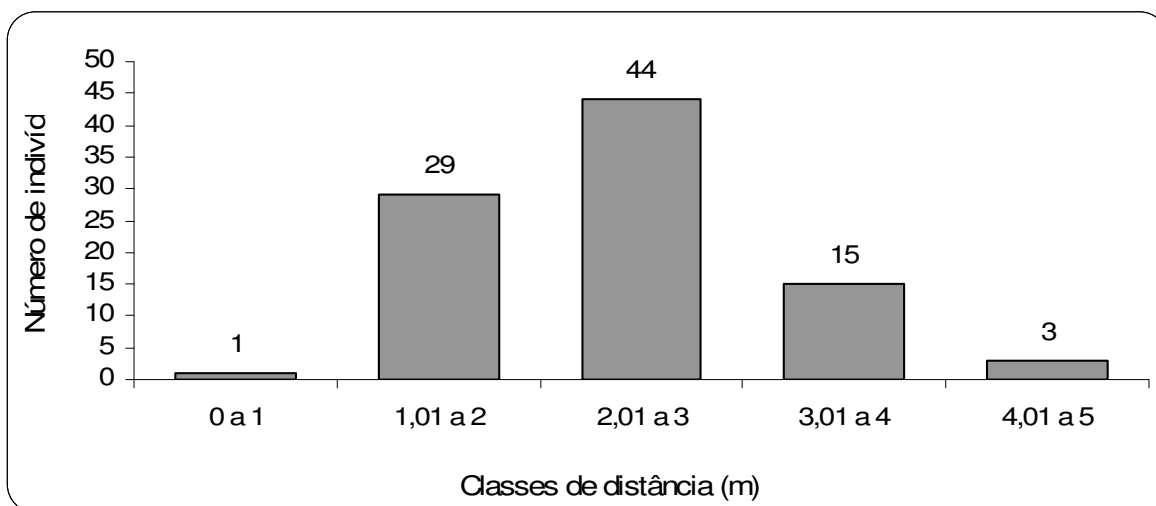


Figura 14: Distribuição das classes de distância do imóvel em frente aos indivíduos amostrados na região central da cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil (n = 92).

Apenas um exemplar de *L. indica*, dentre os 92 indivíduos da amostra completa, apresentou hemiparasita, uma espécie de erva-de-passarinho (família Loranthaceae), e 9,8% não apresentou nenhum epífito. A pouca colonização dos forófitos por hemiparasitas corroboram com a hipótese de que os indivíduos da cidade são jovens. Em 88,04% dos espécimes restantes, os epífitos que estavam presentes foram os líquens. Em 28,26% dos indivíduos amostrados havia briófitas sobre a árvore e em 22,82% havia bromeliáceas. SANCHOTENE (2000) encontrou 50,45% dos indivíduos com presença de líquens e 44,04% com presença de musgos.

Do total de 92 indivíduos amostrados na amostra completa, 10 tinham disponíveis mais de 1m<sup>2</sup> de área livre (solo permeável), 68 tinham menos de 1m<sup>2</sup> e 14 encontravam-se em local sem pavimento, porém com meio fio. A média foi de 0,69 m<sup>2</sup> de área livre por indivíduo. Em alguns pontos, havia mais de um indivíduo por área livre disponível. SANCHOTENE (2000) encontrou a média de 1,45 m<sup>2</sup> de área livre disponível por indivíduo, em Porto Alegre-RS.

Em relação à presença de rede elétrica, 50% dos indivíduos estavam em calçada com fiação e os outros 50% em calçada sem fiação. TOSCAN *et al.* (2010) encontraram 61% dos exemplares analisados plantados sob fiação elétrica, em Foz do Iguaçu-PR. ALMEIDA & BARBOSA (2010) encontraram 56,10% dos indivíduos plantados sob fiação elétrica tocando na mesma, em Cacoal-RO.

A maior parte dos indivíduos está bem posicionada em relação a placas (95,65%), postes de luz (89,13%) ou pontos de ônibus (98,91%), ou seja, seu desenvolvimento não interfere no funcionamento dos mesmos.

A arborização urbana da região central da cidade de Soledade é, em geral, jovem, com a maioria dos indivíduos possuindo DAP pequeno, copa e fuste baixos e uma espécie dentre as 37 encontradas, representa 50% do total de indivíduos amostrados. As árvores são podadas, em geral, pelo fator cultural e estético.

## 4 CONCLUSÕES

A partir do levantamento amostral da arborização urbana realizado na região central na cidade de Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil, concluiu-se que:

- Há excessiva concentração de indivíduos de origem exótica distribuídos em apenas duas espécies, *Lagerstroemia indica* e *Ligustrum lucidum*;

- Há poucos indivíduos e poucas espécies nativas;

- A arborização é jovem, embora a cidade tenha sido fundada no século XIX;

- A arborização é pouco densa;

- As árvores são podadas, em geral, sem auxílio ou indicação técnica, motivadas por fator de ordem cultural ou estético, ocasionando conseqüências na paisagem;

- A área livre disponível para os indivíduos, em geral, é pequena, razão pela qual 38,04% dos indivíduos possuíam raízes interferindo em equipamentos urbanos;

- Os indivíduos estão, na sua maioria, muito próximos à face interna do meio fio e aos imóveis adjacentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à urbanização e à conseqüente diminuição das áreas naturais, as cidades também tornaram-se importantes para a conservação de espécies vegetais e animais, por isso, a escolha das espécies é uma etapa fundamental do processo de planejamento da vegetação urbana. A utilização de espécies autóctones mostra-se, então, como uma ferramenta importante na conservação de espécies, proporcionando a manutenção de nichos à fauna local. Estão adaptadas ao clima e solo locais e são culturalmente importantes para a população urbana.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R.; BARBOSA, C. G. *Diagnóstico da Arborização Urbana da Cidade de Cacoal-RO. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.61-81, 2010.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-43, 2003.
- ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE/coordenado por Rualdo Menegat, Maria Luiza Porto, Clovis Carlos Carraro e Luís Alberto Dávila Fernandes. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.
- BERRY, J.J.; HURTADO, G.I. Comparing Non-Independent Proportions, [POSTSCRIPT] Observations: The Technical Journal for SAS Software Users, 3(4), 21-27, 1994.
- BORTOLETO, S.; FILHO, D. F. S.; SOUZA, V. C.; FERREIRA, M. A. P.; POLIZEL, J. L.; RIBEIRO, R. C. S. *Composição e Distribuição da Arborização Viária da Estância de Águas de São Pedro – SP. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.2, n.3, 2007.
- BUZATTO, C. R.; SEVERO, B. M. A.; WAECHTER, J. L. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **IHERINGIA**, Série Botânica, v.63, n.2, p.231-239, jul./dez. 2008.
- CALLEGARI-JACQUES, S.M. Bioestatística: Princípios e Aplicações. Editora ArtMed, 2003.
- COCHRAN, W. G. *Sampling techniques*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley, 1977.
- COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. *Diagnóstico da Arborização das Vias Públicas do Município de Sete de Setembro – RS. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba - SP, v.3, n.2, p.110-122, jun. 2008.
- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE: GEOLOGIA, SOLOS, DRENAGEM, VEGETAÇÃO/OCUPAÇÃO E PAISAGEM/coordenado por Heinrich Hasenack. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84p.
- FAMURS. FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL. ORIENTAÇÕES BÁSICAS PARA MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA. Planejamento e Educação Ambiental, 2002.
- FILHO, D. F. S.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. *Banco de Dados Relacional para Cadastro, Avaliação e Manejo da Arborização Urbana em Vias Públicas. Revista Árvore*, vol.26, n.5, Viçosa-MG, Set./Out. 2002.

GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York, John Wiley, 279p.1978.

GRINGS, M.; BRACK, P. *Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul*. **IHERINGIA**, Sér. Bot., Porto Alegre, v.64, n.1, p.5-22, jan./jun., 2009.

GUIZZO, D. J.; JASPER, A. Levantamento das espécies arbóreas dos passeios das vias públicas do bairro Americano de Lajeado – RS, com indicação de solução de problemas já existentes. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, n.56, p.185-208, 2005.

IBGE. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento de Recursos Naturais, vol. 33. Rio de Janeiro, 1986.

IBGE. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 16 mar. 2011.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. Disponível em: [www.isa-arbor.com](http://www.isa-arbor.com). Acesso em: 14 nov. 2011.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul Segundo a Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia. Série Ciências Exatas**, Santa Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001.

MALYSZ, M.; ZANIN, E. M.; BUDKE, J. C. Correlação entre o componente arbóreo, regeneração, variáveis ambientais e espaciais de um fragmento de floresta ombrófila mista na Floresta Nacional de Passo Fundo – Mato Castelhanos-RS. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim, 2010. Não publicado.

MATOS, E. C. A.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. E.; SILVA, D. L. OLIVERIA, A. L. Arborização do bairro centro da cidade de Aracajú, Sergipe, e seus organismos associados. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.4, p.22-39, 2010.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. A Gestão da Arborização Urbana na Cidade de Passo Fundo/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, 2007.

MELO, E. F. R. Q.; SEVERO, B. M. A. *Avenida Brasil (Passo Fundo, Rio Grande do Sul): Diversidade da Vegetação e Qualidade Ambiental*. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.01-17, 2010.

MELO, R. R.; FILHO, J. A. L.; JÚNIOR, F. R. *Diagnóstico Qualitativo e Quantitativo da Arborização Urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba*. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, 2007.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro. Light, 2000.

NETO, E. M. L.; BARDELLI-DA-SILVA, M. Y.; SILVA, A. R.; BIONDI, D. Arborização de ruas e acessibilidade no bairro centro de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.4, p.40-56, 2010.

OLIVEIRA, A. C. R.; CARVALHO, S. M. *Arborização de vias públicas e aspectos sócio-econômicos de três vilas de Ponta Grossa, PR*. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba - SP, v.5, n.3, p.42-58, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, Resolução COMAM nº05 de 28 de setembro de 2006. Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLEDADE. Disponível em: [www.soledade.com.br](http://www.soledade.com.br). Acesso em: 17 fev. 2011.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; XAVIER-SANTOS, S. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização qualitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.185-205, 2010.

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. *Arborização Viária do Município de Colorado, RS – Brasil: Análise Quali-Quantitativa*. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba - SP, v.5, n.1, p.183-199, 2010.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. A gestão da arborização urbana na cidade de Passo Fundo/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, 2007.

RUSCHEL, D.; LEITE, S.L.C. *Arborização Urbana em uma Área da Cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil*. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, Santa Cruz do Sul: Edunisc. vol.14, n.01, p.07-24, jan./jun. 2002.

SANCHOTENE, Maria do Carmo Conceição (coord.) *Plano Diretor de Vias Públicas*. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2000. 203 p.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. Washington: U.S. National Arboretum, **Agriculture Research Service**, 2002.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. Arborização de Vias Públicas: AMBIENTE X VEGETAÇÃO. Instituto Souza Cruz: 1ª Ed. 2001.

SEGAWA, H. **Ao amor do público**: jardins no Brasil. São Paulo: Studio Nobel, 1996. 240p.



SILVA, L. M.; HASSE, I.; MOCCELIN, R.; ZBORALSKI, A. R. *Arborização de Vias Públicas e a Utilização de Espécies Exóticas: o Caso do Bairro Centro de Pato Branco/PR*. **Scientia Agrária**, v.8, n.1, p.47-53, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Disponível em: [www.sbau.org](http://www.sbau.org). Acesso em: 14 nov. 2011.

STRANGHETTI, V.; SILVA, Z. A. V. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchoa-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.2, p.124-138, 2010.

TERRA, C.G. **Os jardins no Brasil no século XIX**: Glaziou revisitado.2.ed. Rio de Janeiro: EBA, UFRJ, 2000.

TOSCAN, M. A. G.; RICKLI, H. C.; BARTINICK, D.; SANTOS, D. S.; ROSSA, D. *Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu – PR*. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.165-184, 2010.

VITÓRIA. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. *Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes*. Vitória, 1992. 98 p.

## **ANEXO I**

### **IMAGENS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE SOLEDADE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**



Figura 1: *Grevillea robusta* na via pública.



Figura 2: Incompatibilidade da área livre disponível com o porte da árvore.



Figura 3: Dois indivíduos em uma mesma área disponível.



Figura 4: Dois indivíduos em uma mesma área livre disponível e interferência das raízes na calçada.



Figura 5: Interferência das raízes na calçada.



Figura 6: *Cynamomum zeylanicum*.



Figura 7: *Peltophorum dubium* na via pública.



Figura 8: Poda drástica em um indivíduo.



Figura 9: Brotamentos em *Tipuana tipu* após poda drástica e sua utilização pela população para outros fins.



Figura 10: Intervenção da população.



Figura 11: Poda drástica de um indivíduo.



Figura 12: *Ficus benjamina*, hábito arbustivo em via pública.



Figura 13: Tutoramento de um indivíduo.



Figura 14: *Eugenia uniflora* em via pública.

## **ANEXO II**

### **ANÁLISES ESTATÍSTICAS DE DAP POR ESPÉCIE E POR FAMÍLIA**

## DAP por espécie

### Descriptive Statistics

6.Nome científico		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Annona coriacea</i>	22g. DAP (cm)	1	13,93	13,93	13,93	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Annona rugulosa</i>	22g. DAP (cm)	1	10,35	10,35	10,35	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Butia capitata</i>	22g. DAP (cm)	1	72,58	72,58	72,58	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	22g. DAP (cm)	1	7,77	7,77	7,77	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Cassia leptophylla</i>	22g. DAP (cm)	2	5,09	14,96	10,03	6,98
	Valid N (listwise)	2				
<i>Chamaeayparis pisifera</i>	22g. DAP (cm)	2	13,69	19,74	16,71	4,28
	Valid N (listwise)	2				
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	22g. DAP (cm)	1	13,69	13,69	13,69	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Cinnamomum camphora</i>	22g. DAP (cm)	3	14,32	47,21	33,35	17,04
	Valid N (listwise)	3				
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	22g. DAP (cm)	11	4,26	22,28	12,00	6,15
	Valid N (listwise)	11				
<i>Citrus limon</i>	22g. DAP (cm)	3	9,23	15,37	11,66	3,27
	Valid N (listwise)	3				
<i>Citrus reticulata</i>	22g. DAP (cm)	1	7,44	7,44	7,44	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Citrus sinensis</i>	22g. DAP (cm)	1	38,58	38,58	38,58	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Cynamomum zeylanicum</i>	22g. DAP (cm)	1	20,54	20,54	20,54	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Eugenia uniflora</i>	22g. DAP (cm)	3	7,32	19,10	12,29	6,10
	Valid N (listwise)	3				
<i>Ficus benjamina</i>	22g. DAP (cm)	7	11,10	23,78	19,51	4,91
	Valid N (listwise)	7				
<i>Grevillea robusta</i>	22g. DAP (cm)	1	24,19	24,19	24,19	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Grevillea robusta</i>	22g. DAP (cm)	1	35,01	35,01	35,01	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Handroanthus albus</i>	22g. DAP (cm)	2	4,14	12,93	8,53	6,21
	Valid N (listwise)	2				



<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	3 3	10,19	27,69	17,40	9,15
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	5,27	5,27	5,27	
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	6 6	6,47	38,81	21,11	15,14
<i>Hibiscus sp.</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	18,46	18,46	18,46	
<i>Hovenia dulcis</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	33,39	33,39	33,39	
<i>Inga marginata</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	2 2	16,55	18,79	17,67	1,58
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	55,12	55,12	55,12	
<i>Lagerstroemia indica</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	125 125	4,04	28,16	12,24	4,62
<i>Ligustrum lucidum</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	31 31	4,47	60,80	26,99	12,02
<i>Melia azedarach</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	7 7	4,46	38,04	23,35	11,02
<i>Myrcianthes pungens</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	24,46	24,46	24,46	
<i>Olea europaea</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	4 4	19,10	35,74	27,96	6,82
<i>Peltophorum dubium</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	4 4	29,28	46,23	41,19	7,97
<i>Pinus elliotii</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	23,24	23,24	23,24	
<i>Pinus elliotii</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	3 3	22,60	28,01	24,51	3,04
<i>Platanus acerifolia</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	12,41	12,41	12,41	
<i>Psidium guajava</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	8,91	8,91	8,91	
<i>Salix babylonica</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	1 1	38,20	38,20	38,20	
<i>Schefflera morototoni</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	2 2	8,59	42,41	25,50	23,91
<i>Senna multijuga</i>	22g. DAP (cm) Valid N (listwise)	4 4	22,28	30,58	26,98	3,47
<i>Senna pendula</i>	22g. DAP (cm)	1	14,63	14,63	14,63	

	Valid N (listwise)	1				
sp1 indeterminada	22g. DAP (cm)	1	5,09	5,09	5,09	
	Valid N (listwise)	1				
sp2 indeterminada	22g. DAP (cm)	1	21,97	21,97	21,97	
	Valid N (listwise)	1				
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	22g. DAP (cm)	2	21,33	26,10	23,71	3,38
	Valid N (listwise)	2				
<i>Tipuana tipu</i>	22g. DAP (cm)	2	44,85	46,79	45,82	1,37
	Valid N (listwise)	2				

## DAP por família

### Descriptive Statistics

7.Família		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
	22g. DAP (cm)	2	5,09	21,97	13,53	11,94
	Valid N (listwise)	2				
Annonaceae	22g. DAP (cm)	2	10,35	13,93	12,14	2,53
	Valid N (listwise)	2				
Araliaceae	22g. DAP (cm)	2	8,59	42,41	25,50	23,91
	Valid N (listwise)	2				
Arecaceae	22g. DAP (cm)	3	21,33	72,58	40,00	28,31
	Valid N (listwise)	3				
Bignoniaceae	22g. DAP (cm)	13	4,14	55,12	19,72	16,05
	Valid N (listwise)	13				
Cupressaceae	22g. DAP (cm)	3	13,69	19,74	15,70	3,49
	Valid N (listwise)	3				
Fabaceae	22g. DAP (cm)	2	16,55	18,79	17,67	1,58
	Valid N (listwise)	2				
Fabaceae	22g. DAP (cm)	13	5,09	46,79	30,69	13,97
	Valid N (listwise)	13				
Lauraceae	22g. DAP (cm)	15	4,26	47,21	16,84	12,09
	Valid N (listwise)	15				
Lythraceae	22g. DAP (cm)	125	4,04	28,16	12,24	4,62
	Valid N (listwise)	125				
Malvaceae	22g. DAP (cm)	1	18,46	18,46	18,46	
	Valid N (listwise)	1				
Meliaceae	22g. DAP (cm)	7	4,46	38,04	23,35	11,02
	Valid N (listwise)	7				
Moraceae	22g. DAP (cm)	7	11,10	23,78	19,51	4,91
	Valid N (listwise)	7				
Myrtaceae	22g. DAP (cm)	6	7,32	24,46	13,00	7,09
	Valid N (listwise)	6				
Oleaceae	22g. DAP (cm)	35	4,47	60,80	27,10	11,47
	Valid N (listwise)	35				
Pinaceae	22g. DAP (cm)	4	22,60	28,01	24,19	2,56
	Valid N (listwise)	4				
Platanaceae	22g. DAP (cm)	1	12,41	12,41	12,41	
	Valid N (listwise)	1				
Proteaceae	22g. DAP (cm)	2	24,19	35,01	29,60	7,65
	Valid N (listwise)	2				

Rhamnaceae	22g. DAP (cm)	1	33,39	33,39	33,39	
	Valid N (listwise)	1				
Rutaceae	22g. DAP (cm)	5	7,44	38,58	16,20	12,85
	Valid N (listwise)	5				
Salicaceae	22g. DAP (cm)	1	38,20	38,20	38,20	
	Valid N (listwise)	1				