

## ARBORIZAÇÃO DE UMA ÁREA VERDE NO CAMPUS DA UFSM, SANTA MARIA, RS, BRASIL

Rafael Marian Callegaro<sup>1</sup>  
Camila Andrzejewski<sup>1</sup>  
Cibele Rosa Gracioli<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a arborização de uma área verde localizada no campus da UFSM por meio da descrição da diversidade, origem e aspectos morfométricos de espécies arbóreas e arbustivas. A área de estudo localiza-se no município de Santa Maria (29°41'Sul e 53°48'Oeste). Na amostragem realizou-se um censo dos indivíduos com altura maior ou igual a 2 m. Foram amostrados 247 indivíduos, pertencentes a 33 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 14 famílias botânicas, e 3 indivíduos mortos. As famílias Fabaceae (8 espécies), Bignoniaceae (4), Malvaceae (3) e Myrtaceae (3) apresentaram maior número de espécies. As famílias Myrtaceae (76 indivíduos), Bignoniaceae (53) e Fabaceae (48) tiveram as maiores frequências de indivíduos. Constatou-se maior frequência nos gêneros *Handroanthus* (21,1%) e *Eugenia* (15,6%), e nas espécies *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos (20,0%), *Eugenia uniflora* L. (15,6%). Quanto à origem, verificou-se a maior riqueza (21) e maior frequência absoluta (163 indivíduos) de espécies nativas. A maior parte dos indivíduos apresentou diâmetro entre 2,1 15,5 cm (126). As árvores amostradas apresentaram baixa esbeltez, tendendo a diminuir quando aumenta o diâmetro.

**Palavras-chave:** composição florística; fitogeografia; distribuição diamétrica; esbeltez; silvicultura urbana;

## AFFORESTATION OF A GREEN ÁREA IN THE CAMPUS IN UFSM, SANTA MARIA,RS, BRAZIL

**ABSTRACT:** The present work aims to characterize a green area afforestation, located in the UFSM campus, through the description of diversity, origin and morphometric aspects of tree and shrub species. The study area is located in Santa Maria (29°41' South e 53°48' West). In the sampling, it was carried out a census of individuals with height taller than or equal to 2 m. It was sampled 247 individuals belonging to 33 species, 29 genders and 14 botanical families, and three deceased individuals. The Fabaceae (eight species), Bignoniaceae (4), Malvaceae (3) and Myrtaceae (3) had the highest number of species. Myrtaceae families (76 individuals), Bignoniaceae (53) and Fabaceae (48) families had the highest frequencies of individuals. It was found more frequently in *Handroanthus* genders (21.1%) and *Eugenia* (15.6%), and species *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos (20.0%) and *Eugenia uniflora* L. (15.6%). Regarding the origin, it was the richest (21) and higher absolute frequency (163 individuals) of native species. Most subjects had a diameter between 2.1 and 15.5 cm (126). The trees sampled showed low slenderness, tending to decrease when the diameter increases.

**Keywords:** floristic composition, phytogeography, diameter distribution, slenderness, urban silviculture.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: rafaelm.callegaro@gmail.com; camilaandrzejewski@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Dra., Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Na arborização de cidades brasileiras observa-se uma crescente substituição da flora nativa por plantas exóticas, alterando o ambiente natural que resta nos centros urbanos. Este procedimento uniformiza as paisagens de diferentes cidades e contribui para a redução da biodiversidade no meio urbano, dissociando-o do contexto ambiental onde se insere.

Uma arborização correta e harmoniosa, ao mesmo tempo em que espelha a cultura e o grau de civilização de uma cidade, constitui-se num dos mais sólidos elementos de sua valorização (SOARES, 1998).

As condições de artificialidade dos centros urbanos em relação às áreas naturais têm causado vários prejuízos à qualidade de vida dos habitantes. Entretanto, sabe-se que parte desses prejuízos pode ser evitada, pela legislação e controle das atividades urbanas, e parte amenizada pelo planejamento urbano, ampliando-se qualitativamente e quantitativamente as áreas verdes e arborização de ruas (MILANO, 1987).

Além do efeito estético Paiva e Vital (2003 apud REDIN et al., 2010) enfatizam os benefícios de uma adequada arborização urbana, como a melhoria microclimática e a minimização dos efeitos das poluições atmosférica, sonora e visual.

A vegetação urbana das ruas e das avenidas de uma cidade pode formar corredores ecológicos, através do emprego de espécies nativas que produzam frutos e constituam abrigo para as aves, além de fornecer sementes em diferentes épocas do ano, de forma a propiciar alimentação permanentemente disponível no corredor (CASSOL, 2002).

Para Santos e Teixeira (2001), as árvores através de sua diversidade de formas, cores e aromas, identificam os locais e qualificam os espaços. O convívio harmonioso entre a população e o “verde” somente se concretizará quando as planificações dos espaços permitir a presença de vegetação e as arborizações forem, efetivamente, implementadas, monitoradas e preservadas. As árvores urbanas são patrimônio cujo zelo compete a todos, pois elas contam a história e dela fazem parte.

O espaço urbano não é tratado da mesma maneira em toda a sua extensão, com setores sendo privilegiados em função dos interesses que norteiam o processo de tomada de decisão dos gestores públicos. Desta forma, um diagnóstico da arborização de uma cidade ou de setores da cidade pode, além de auxiliar na avaliação da qualidade de vida urbana, fornecer subsídios para a estruturação e manutenção desse componente e avaliar como o poder público vem se relacionando com o tema nos diferentes espaços urbanos (CESTARO et al., 2003).

Levando-se em consideração o importante papel que tem a arborização e seu correto planejamento no ambiente urbano, esse trabalho tem como finalidade caracterizar a arborização de uma área verde localizada no *campus* da UFSM por meio da descrição da diversidade, origem e aspectos morfológicos de espécies arbóreas e arbustivas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área verde localizada no *campus* da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), município de Santa Maria - RS (Fig. 1). A área é composta por espécies nativas, do Rio Grande do Sul e do Brasil, e exóticas originárias de vários países. Relata-se que a área verde tem as funções de propiciar conforto, recreação e educação, sendo, neste caso, importante para identificação de espécies arbóreas por agrupar vários exemplares.

O clima da região é o subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961), caracterizado por temperatura média anual entre 17,9 e 19,2°C sendo que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sendo que a precipitação média anual fica em torno de 1400 e 1760 mm (BRUN et al., 2007).

No município de Santa Maria ocorrem Argissolos e Planossolos, porém estes são encontrados em áreas de várzea. O termo Argissolo deriva da presença de um horizonte mais argiloso no Perfil. No passado, relata-se que os horizontes superficiais de parta da área verde foram retirados, caracterizando um solo antropizado. O relevo da área de estudo é plano, com leve declive da direção Oeste-Leste (STRECK et al., 2008).



Figura 1. Localização do município de Santa Maria.

Fonte: Google Earth (2015).

Realizou-se um censo dos arbustos e árvores, com altura (h) maior ou igual a 2 metros utilizados na arborização da área verde. Os indivíduos foram identificados em nível de espécie e gênero. Em campo, mediu-se a variável altura (h) com o hipsômetro Vertex e a circunferência à altura do peito (CAP) com auxílio de trenas. O diâmetro a altura do peito (DAP) foi obtido dividindo-se a CAP por  $\pi$ .

A determinação das espécies seguiu o sistema de classificação APG III (2009). A confirmação e atualização dos nomes científicos deram-se por meio de consulta ao site do Missouri Botanical Garden ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)).

Foi analisada a composição florística da arborização por meio da frequência absoluta e relativa de cada espécie. Para verificar o nível de diversidade de espécies calculou-se o índice de Shannon, frequentemente utilizado em trabalhos de arborização urbana como Silva Filho e Bortoleto (2005), Rossato et al. (2008) e Raber e Rebelato (2010). Quanto à origem fitogeográfica, as espécies foram distribuídas em nativas (Rio Grande do Sul e/ou Brasil) e exóticas (originárias de outros países).

Analisou-se a relação h/d (altura/diâmetro) para verificar a esbelteza das árvores. Esta relação é obtida pela divisão do valor da altura (m) pelo valor do diâmetro (cm), indicando árvores mais esbeltas ( $h/d > 1$ ) e árvores menos esbeltas ( $h/d \leq 1$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Diversidade

Foram encontradas no levantamento da arborização 247 indivíduos, com altura igual ou superior a 2 m, pertencentes a 33 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 14 famílias botânicas. Também foram amostrados 3 indivíduos mortos (Tab. 1).

As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (8), Bignoniaceae (4), Malvaceae (3) e Myrtaceae (3). As 10 famílias restantes apresentaram apenas um ou duas espécies. Redin et al. (2010) ao inventariarem cinco praças de Cachoeira do Sul-RS, encontraram a família Fabaceae com maior riqueza (16 espécies) e a família Myrtaceae com considerável riqueza (8 espécies). Os trabalhos indicam que as espécies das famílias Fabaceae e Myrtaceae são amplamente utilizadas na arborização de praças e/ou áreas verdes de algumas cidades do Rio Grande do Sul. Quanto a Fabaceae, isto pode estar relacionado à queda de folhas, que proporciona maior luminosidade no inverno e mais sombra no verão, além dos aspectos estéticos da floração. Em relação à família Myrtaceae, pode-se relacionar o porte, a textura do tronco e a presença frutos carnosos, os quais servem de atrativo para animais, contribuindo para a interação entre os ecossistemas florestais próximos ao perímetro urbano e a flora presente na arborização das cidades.

Quanto à frequência de indivíduos destacam-se as famílias Myrtaceae (76 indivíduos), Bignoniaceae (53), Fabaceae (48), Salicaceae (20) e Pinaceae (19), que juntas contêm 86,4 % das árvores presentes na arborização. Os gêneros *Handroanthus*, com 53 indivíduos (21,6 %), *Eugenia*, com 39 (15,6 %), *Eucalyptus*, com 31 (12,4 %), *Populus*, com 20 (8,0 %), e *Pinus*, com 19 (7,6 %) foram os mais frequentes. Segundo Santamour Júnior (1990 apud SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005), a maior diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana se faz necessária justamente para garantir o máximo de proteção contra pragas e doenças. Conforme este autor recomenda-se não exceder mais que 10% da mesma espécie, 20% de algum gênero e 30% de uma família botânica. Assim sendo, a área verde estudada não apresentou conflitos em relação às recomendações de frequência por família. Entretanto, o contrário foi observado para o gênero *Handroanthus* que conteve 21,4 % dos indivíduos e para as espécies *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos (20 %), *Eugenia uniflora* L. (15,6 %) e *Eucalyptus* sp. (12,4 %).

O valor estimado para o índice de Shannon foi 2,71 nats/ind, indicando baixa diversidade de espécies quando comparado a outros trabalhos sobre arborização urbana. Souza Filho e Bortoleto (2005) ao analisarem alguns setores da arborização viária de Águas de São Pedro - SP encontraram o índice de Shannon variável de 3,01 a 3,82 nats/ind. Lindenmaier e Santos (2008) ao inventariarem 21 praças ou locais considerados áreas verdes em Cachoeira do Sul - RS determinaram o índice de Shannon igual a 3,86 nats/ind. A variação do índice de Shannon denota que o nível de diversidade específica pode variar conforme a cidade e também pode variar quando são comparadas áreas verdes, no caso do presente estudo, com a arborização viária das cidades.

**Tabela 1. Número e porcentagem de indivíduos por espécie e gênero amostrado em uma área verde do campus da UFSM. Santa Maria, RS, 2010. Em que: N= número de indivíduos; %= porcentagem de indivíduos.**

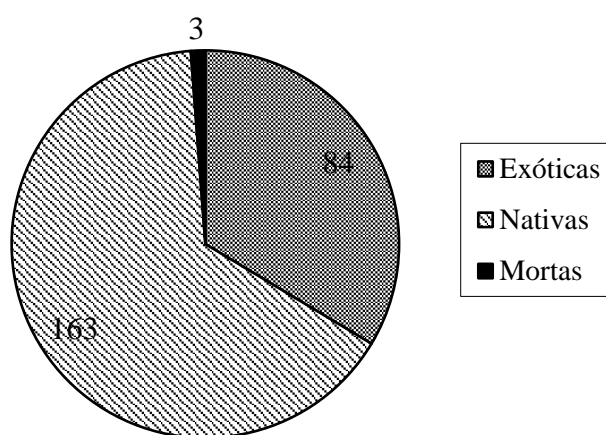
NOME ESPECÍFICO	N	%	GÊNERO	N	%
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Lithraea molleoides</i> ( Vell. ) Engl.	2	0,8	<i>Lithraea</i>	2	0,8
<i>Schinus molle</i> L.	1	0,4	<i>Schinus</i>	1	0,4
<b>Araucariaceae</b>					
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	3	1,2	<i>Araucaria</i>	3	1,2
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	50	20,0	<i>Handroanthus</i>	53	21,2
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	1	0,4	<i>Jacaranda</i>	3	1,2
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	2	0,8			
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	3	1,2			
<b>Cupressaceae</b>					
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	2	0,8	<i>Cupressus</i>	2	0,8
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Aleurites fordii</i> Hemsl.	1	0,4	<i>Aleurites</i>	1	0,4
<b>Fabaceae</b>					
<i>Ateleia glazioveana</i> Baill.	8	3,2	<i>Ateleia</i>	8	3,2
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	6	2,4	<i>Caesalpinia</i>	6	2,4
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	6	2,4	<i>Calliandra</i>	6	2,4
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	1	0,4	<i>Cássia</i>	1	0,4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	4	1,6	<i>Enterolobium</i>	4	1,6
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	3	1,2	<i>Parapiptadenia</i>	3	1,2
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	15	6,0	<i>Peltophorum</i>	15	6,0
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	2	0,8	<i>Tipuana</i>	2	0,8
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	0,4	<i>Vitex</i>	1	0,4
<b>Malvaceae</b>					
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R. Br.	1	0,4	<i>Brachychiton</i>	1	0,4
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	1	0,4	<i>Ceiba</i>	1	0,4
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	7	2,8	<i>Luehea</i>	7	2,8
<b>Meliaceae</b>					
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	0,8	<i>Cedrela</i>	2	0,8
<i>Melia azedarach</i> L.	1	0,4	<i>Melia</i>	1	0,4
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	6	2,4	<i>Campomanesia</i>	6	2,4
<i>Eucalyptus</i> sp.	31	12,4	<i>Eucalyptus</i>	31	12,4
<i>Eugenia uniflora</i> L.	39	15,6	<i>Eugenia</i>	39	15,6
<b>Pinaceae</b>					
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	3	1,2	<i>Pinus</i>	19	7,6
<i>Pinus</i> sp.	16	6,4			
<b>Proteaceae</b>					
<i>Grevillea banksii</i> R. Br.	1	0,4	<i>Grevillea</i>	6	2,4
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	5	2,0			
<b>Salicaceae</b>					
<i>Populus nigra</i> L.	20	8,0	<i>Populus</i>	20	8,0
<b>Taxodiaceae</b>					
<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L. f.) D. Don	2	0,8	<i>Cryptomeria</i>	2	0,8
<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	1	0,4	<i>Cunninghamia</i>	1	0,4
Morta	3	1,2	Morta	3	1,2

## Origem das espécies

Constatou-se o maior número de espécies nativas do Brasil (21 espécies) em relação ao menor número de exóticas (12 espécies) (Fig. 2). Resultado similar ao encontrado por Raber e Rabelato (2010) na arborização viária de Carazinho - RS, onde foi constatado maior número de espécies nativas (25) do que espécies exóticas (20), mas diferente do verificado por Lindenmaier e Santos (2008) em Cachoeira do Sul, onde verificaram maior riqueza de espécies exóticas (77) do que espécies nativas (55). Nota-se que as espécies exóticas são largamente utilizadas na arborização, embora o número de exemplares nativos predomine em algumas cidades.

As espécies nativas apresentaram 163 indivíduos (65,2 % do total), em contraste as espécies exóticas, com 84 indivíduos (33,6 %). Das espécies nativas com maior frequência se destaca *Eugenia uniflora*, com 39 indivíduos (15,6 %), que apresenta frutos dispersos por animais, principalmente por aves. Com isto, atribui-se à área verde uma considerável importância ecológica, pois têm atrativos à avifauna da região, auxiliando na interação entre os ecossistemas florestais da região e urbano.

Destaca-se que é recorrente o uso de espécies arbóreas de outros países para arborizar ruas e praças (LORENZI et al., 2002). Para Paiva et al. (2010), sob o ponto de vista ecológico adaptativo e funcional, é tecnicamente recomendável o uso de espécies nativas da região trabalhada, principalmente para garantir relações ecológicas co-evolutivas e genéticas, de dispersão de propágulos (pólen e sementes) envolvendo fauna e flora dentro do ambiente urbano e também para conservação de material genético autóctone.



**Figura 2. Frequência absoluta de espécies nativas, exóticas e mortas. UFSM, Santa Maria, 2010.**

Cabe observar que 16 das 25 espécies nativas do Brasil, também são nativas do Rio Grande do Sul. Ao analisar a frequência de indivíduos, constatou-se que 149 (59,6 % do total) são nativos do Estado, denotando que a flora regional teve grande importância na composição da arborização da área verde localizada no *campus* UFSM. Esta característica valoriza a flora da região, ao passo que o *campus* da UFSM é um local público de grande circulação de pessoas advindas de vários municípios do Estado e, conseqüentemente, as árvores utilizadas na arborização tem uma visualização maior.

Conforme Jesus e Braga (2005), a seleção restrita de elementos da flora brasileira e o uso de espécies exóticas na composição da paisagem urbana implicam na homogeneização do paisagismo público. O uso de espécies nativas características da região deveria constituir prioridade nos projetos de paisagismo da cidade, de modo que os parques e jardins contribuiriam para a apreciação da flora nacional.

### Aspectos estruturais

Pode-se observar na Tab. 2 a maior frequência de indivíduos na classe de DAP menor (2,1 - 15,5 cm), em que se constatou 126 indivíduos (50,4 %), e nas classes de DAP pequeno a médio (15,6 - 56,0 cm) onde se concentraram 110 indivíduos (44 %). As espécies de maior abundância na arborização, respectivamente *Handroanthus chrysotrichus* e *Eugenia uniflora*, apresentaram frequência restrita as classes de diâmetro menor (2,1 - 15,5 cm e 15,6 - 29,0 cm), e contribuíram consideravelmente para a elevada frequência de árvores de menor porte, com 69,8 % dos indivíduos.

A altura máxima observada foi 35,3 m e a mínima foi 2 m (limite mínimo para amostragem das árvores), respectivamente para um indivíduo de *Eucalyptus* sp. e uma árvore morta, e a média foi de 9,1 m. Na Fig. 3 pode-se verificar que a relação h/d ou esbeltez é próxima de 1 nas árvores com diâmetros menores. Quanto maior o diâmetro menor tende a ser a relação h/d, indicando que as árvores de maior porte têm menor esbeltez. Pode-se relacionar a baixa esbeltez com a ausência de competição entre os indivíduos, que desta forma tendem a apresentar maior desenvolvimento horizontal.

**Tabela 2. Frequência de indivíduos em classes de diâmetro, com amplitude de 13,5 cm, para a arborização de uma área verde no campus da UFSM. Santa Maria, RS, 2010. Em que: N= número de indivíduos.**

CLASSE (cm)	N	<i>H. chrysotrichus</i>	<i>E. uniflora</i>	<i>Eucalyptus</i> sp.	Outros
2,1 l-- 15,6	126	49	39	1	37
15,6 l-- 29,1	42	1	0	1	40
29,1 l-- 42,6	28	0	0	7	21
42,6 l-- 56,1	27	0	0	7	20
56,1 l-- 69,6	13	0	0	9	4
69,6 l-- 83,1	9	0	0	3	6
83,1 l-- 96,6	2	0	0	1	1
96,6 l-- 110,1	1	0	0	0	1
110,1 l-- 123,6	2	0	0	2	0
	250	50	39	31	130

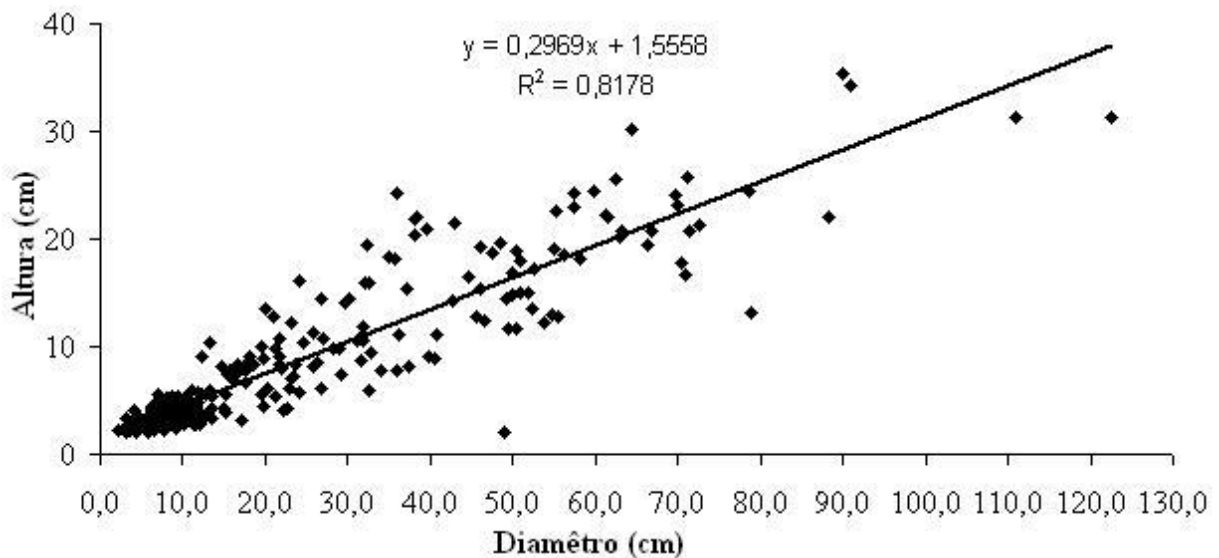


Figura 3. Relação altura/diâmetro (h/d) das árvores presentes em uma área verde, UFSM. Santa Maria, 2010.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As famílias Fabaceae e Myrtaceae apresentam, respectivamente, o maior número de espécies e a maior frequência de indivíduos. O gênero *Handroanthus* e as espécies *Handroanthus chrysotrichus*, *Eugenia uniflora* e *Eucalyptus* sp. têm frequência acima do recomendado. Para isto sugere-se a substituição de algumas árvores, preferencialmente as que tenham sanidade ruim, de maneira que se às recomendações.

A maioria das árvores presentes na arborização possui diâmetro pequeno, devido principalmente a elevada frequência de *Handroanthus chrysotrichus* e *Eugenia uniflora*, que comportam as maiores frequências e têm pequeno porte.

Constatou-se maior riqueza de espécies e número de indivíduos nativos do que os exóticos. Das espécies nativas, grande parte ocorre nas florestas do Rio Grande do Sul, denotando uma considerável valorização flora nativa. A utilização de espécies nativas é de suma importância, pois contribui para o equilíbrio ambiental nas áreas urbanas e para a interação com ecossistemas florestais próximos.

As árvores presentes na área verde localizada do *campus* da UFSM possuem baixa esbeltez (relação h/d), tendendo a diminuir conforme aumenta o diâmetro dos indivíduos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.16, p.105-121, 2009.



BRUN, F. G. K. et al. Comportamento fenológico e efeito da poda em algumas espécies empregadas na arborização do bairro Camobi – Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, p.44-63, 2007.

CASSOL, L. F. **Estudo das características e problemas da arborização urbana na região central de Santa Maria, RS**. 2002. Relatório de Estágio Curricular (Curso de Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria. 2002.

CESTARO, L. A.; ALEXANDRE, V. B.; SILVA, S. M. 2003. A diversidade das árvores urbanas no bairro das Rocas em Natal, RN. In: X CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 2003, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2003. CD-ROM.

GOOGLE EARTH, Imagem do satélite obtida pelo Google Earth versão 7, <http://earth.google.com.br/>. Acesso em: 1 out 2013.

JESUS, S. C. de; BRAGA, R. Análise espacial das áreas verdes urbanas da Estância de Águas de São Pedro – SP. **Caminhos de Geografia**, v.18, p.207-224, 2005.

LINDENMAIER, D. de S.; SANTOS, N. O. dos. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Pesquisas, Botânica**, v.59, p.307-320, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 384 p.

MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR. **Floresta**, v.17, p.15-21, 1987.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.

PAIVA, A. V. et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, p.144-159, 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**, v.5, p.149-164, 2010.

REDIN, C. G. et al. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, p.183-199, 2010.

ROSSATTO, D. R.; TUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.3 p.1-16, 2008.

SANTOS, N. R. Z. dos.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação**. Santa Cruz do Sul: Palotti, 2001. 135 p.

SILVA FILHO, D. F. da; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro - SP. **Revista Árvore**, v.29, p.973-982, 2005.

SOARES, M. P. **Verdes urbanos e rurais**: orientação para arborização de cidades e sítios campestres. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998. 242 p.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.