

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

PATRÍCIA NUNES

LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS*
ESEFID DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO
ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

PORTO ALEGRE, 2016

PATRÍCIA NUNES

LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS*
ESEFID DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO
ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso redigido na forma de artigo científico conforme as normas da Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 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.

PORTO ALEGRE, 2016

LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS* ESEFID DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Patrícia Nunes¹, Sérgio Luiz de Carvalho Leite²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a arborização do *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (30°03'19"S e 51°10'69"O). Através do inventário total, foram levantadas 584 indivíduos, com altura igual ou superior a 2,0 metros, abrangendo uma área de 12,5 hectares, pertencentes a 70 espécies, distribuídas em 29 famílias botânicas. As famílias Bignoniaceae (28%), Fabaceae (25%) e Myrtaceae (12%) apresentaram maior número de indivíduos. As espécies com maior abundância relativa, *Jacaranda mimosifolia* (15,6%), *Handroanthus heptaphyllus* (11,1%) e *Schinus terebinthifolius* (8,9%) constituem 35,6% do total das espécies levantadas. São citadas as espécies ameaçadas, exóticas invasoras, tóxicas e protegidas por lei. Quanto ao estado fitossanitário, 91% das árvores levantadas apresentaram boas condições. A diversidade de espécies (3,37) foi determinada através do índice de Shannon (H'). A similaridade das espécies entre diferentes levantamentos foi determinada através do índice de Sørensen. Quanto à origem, foram observadas 31 espécies exóticas e 39 espécies nativas, dentre estas 25 autóctones de Porto Alegre, 7 nativas do Rio Grande do Sul e 7 nativas do Brasil. Destacam-se a abundância relativa dos indivíduos (37%) e das espécies (36%) autóctones de Porto Alegre, pela sua importância sob o ponto de vista conservacionista e ecológico.

Palavras-chave: Arborização urbana; Vegetação ornamental; Espécies nativas; Inventário; Campus universitário.

¹ Graduanda do Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, patik.nunes@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ecologia, Universidade federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Departamento de Botânica, sergio.carvalho@ufrgs.br

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE RESEARCH OF AFFORESTATION AT UNIVERSIDADE FEDERAL RIO GRANDE DO SUL – ESEFID CAMPUS - IN PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize the tree community at the ESEFID Campus of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (public university in the southern state of Brazil) (30°03'19"S and 51°10'69"W), with a total area of 12,5 ha. In the inventory, 584 individuals with height equal or greater 2 meters were found. They belonged 69 genera distributed in 29 botanical families. The families Bignoniaceae (28%), Fabaceae (25%) and Myrtaceae (12%) showed a higher number of individuals. The species with the highest relative abundance, *Jacaranda mimosifolia* (15,6%), *Handroanthus heptaphyllus* (11,1%) and *Schinus terebinthifolius* (8,9%) make up 35,6% of the total species found. Endangered species, invasive, toxic and species protected by law were found and are cited. As for the phytosanitary condition, 91% of the analysed trees had good condition. The species diversity (3,37) was determined by the Shannon index (H'). The similarities between different species found in site analysis, was determined by Sørensen index. As to species origin, 31 exotic and 39 native species were observed, among the latter, 25 autochthonous to Porto Alegre, 7 native of Rio Grande do Sul and 7 native of Brazil. We highlight the ecological importance of the use of native species for ecological processes and conservation.

Key-words: Urban trees; Ornamental vegetation; Native species; Inventory; University area.

INTRODUÇÃO

A grande expansão populacional e econômica nos últimos séculos transformou o que antes eram grandes áreas de vegetação natural em paisagens mosaico, formadas por manchas remanescentes de fisionomias originais, cercadas por áreas alteradas de varias formas como plantações, pastagens, mineração e urbanização (FERNANDEZ, 2004). A partir da década de 1960, a população brasileira deixou de ser predominantemente rural e

passou a ser urbana, consequência do processo de industrialização e da modernização da agricultura. Os dados dos Censos Demográficos do IBGE mostram que em cinquenta anos, entre 1960 e 2010, a população urbana teve um aumento significativo, correspondendo a uma taxa de urbanização de aproximadamente 84,4% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). A ausência de arborização nas cidades pode trazer alterações em processos que influenciam no bem-estar e na saúde de seus habitantes. Um plano de arborização com critérios conservacionistas e ecológicos pode minorar o impacto ambiental originado pela expansão das cidades (RUSCHEL; LEITE, 2002). Segundo Milano (1987), as características das espécies, as condições ambientais e o espaço disponível condicionam o planejamento da arborização. Os espaços verdes urbanos são essenciais para a qualidade de vida de seus habitantes, uma vez que modificam o microclima, reduzem a poluição atmosférica e sonora, contribuem para maior permeabilidade do solo regulando o ciclo hidrológico e propiciam nichos para a fauna, especialmente a avifauna, além de promover o embelezamento local (SANCHOTENE; PUENTE; OLIVEIRA, 2006).

O município de Porto Alegre é uma região de contato de diferentes tipos de vegetação, resultantes da integração de espécies que migraram ao longo do tempo de diferentes regiões da América do Sul, como a Amazônia, o Chaco, a Patagônia, o Pampa e a Mata Atlântica (HASENACK et al., 2008). Por conseguinte, tem-se uma riqueza e complexidade entre as formações vegetais naturais. Da cobertura vegetal original, restam apenas 24,1% de remanescentes, sendo 10,2% de remanescentes campestres e 13,9% de remanescentes florestais (HASENACK et al., 2008). Brack, Sobral e Leite (1998) corroboram a presença de 171 espécies de árvores e 77 espécies de arbustos nativos no município de Porto Alegre, descrevendo 14 tipos de vegetação em que estas ocorrem.

Diversos trabalhos foram feitos visando levantar as espécies presentes em *campi* de diferentes cidades brasileiras. Lombardi e Morais (2003) encontraram 187 espécies arbóreas no *campus* da Universidade Federal de Minas Gerais; Melo e Severo (2008) verificaram 108 espécies botânicas no *campus* da Universidade de Passo Fundo; Potascheff, Lombardi e Lorenzi (2010) encontraram 198 espécies arbóreas no *campus* da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita; Gracioli et al. (2011) verificaram a presença de 75 espécies arbóreas no *campus* da Universidade Federal de Santa Maria; Bica, Gonçalves e Jasper (2013) encontraram 59 espécies no *campus* do Centro Universitário UNIVATES; Brianezi et al. (2013) levantaram 114 espécies arbóreas no *campus* Sede da Universidade Federal de Viçosa; Diegues, Etges e Santos (2015)

amostraram 94 espécies arbóreo-arbustivas em um dos setores do *campus* Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A presença de área verde no *campus* da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança atrai não somente a comunidade acadêmica, como também os moradores da região, através de atividades de lazer, esportes e caminhadas. As espécies vegetais empregadas em projetos paisagísticos nas instituições de ensino devem relevar a utilização de áreas externas para ações pedagógicas (Fedrizzi, 1999).

O levantamento quali-quantitativo da arborização do *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul objetiva fornecer subsídios para o planejamento e manejo adequado das espécies ornamentais da área, contribuir para o conhecimento da arborização urbana do município e servir como fonte de informação para estudos didático – pedagógicos.

MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Porto Alegre, localizada no escudo sul rio-grandense, apresenta características do bioma Mata Atlântica e bioma Pampa. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen , caracterizado por temperatura média do ar de 19,4°C, umidade relativa média do ar de 76% e precipitação anual de 1324 mm (MORENO,1961; LIVI, 2006).

A área levantada, com arborização toda implantada, sem resquícios de remanescentes originais, localiza-se no *campus* ESEFID pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (30°03'19" de latitude sul e 51°10'69" de longitude oeste) - Bairro Jardim Botânico. Foi criada em 1940, considerada a mais antiga Escola de Educação Física do Estado do Rio Grande do Sul. Em 1970 a ESEFID foi incorporada à UFRGS oferecendo o Curso de Licenciatura em Educação Física e posteriormente os cursos de Bacharelado em Educação Física, Fisioterapia e Dança (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS, 2016).

Foi realizado o inventário total de todos os espécimes lenhosos com altura igual ou acima de 2,0 metros, abrangendo uma área de 12,5 hectares. O trabalho de campo foi realizado no primeiro semestre de 2016.

Foram levantados os seguintes dados: nome científico; nome popular da espécie; família; origem; localização geral; altura do solo até o limite superior da copa (com altura

mínima de 2,0 metros); altura do fuste; diâmetro do tronco à altura do peito (DAP, 1,30 metros do solo); presença de epífitas; presença de hemiparasitas; estado fitossanitário. O estado fitossanitário foi classificado de acordo com os critérios utilizados por Ruschel e Leite (2002): boa (sem necrose, sem infestação por pragas ou erva-de-passarinho, injúrias mecânicas mínimas e sem podas anteriores); regular (sem necrose, sem infestação por pragas ou erva-de-passarinho, com injúrias mecânicas bem reparadas e/ou podas bem recuperadas); ruim (com infestações por pragas e/ou erva-de-passarinho, e/ou necrose, e/ou grandes injúrias mecânicas e/ou podas mal recuperadas).

Quanto à origem, foram classificados espécimes exóticos do Brasil, não provenientes da flora original brasileira; nativos do Brasil, mas não da flora original do Rio Grande do Sul; nativos do Rio Grande do Sul, exceto da vegetação natural de Porto Alegre; autóctones de Porto Alegre, nativos dos ecossistemas naturais de Porto Alegre, mas não necessariamente restritos a este local.

As espécies foram identificadas consultando-se o Herbário ICN da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a bibliografia especializada e o auxílio de especialistas. O sistema de taxonomia botânica utilizado para as famílias foi o APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009). Os dados coletados foram inseridos em um banco de dados no software Microsoft Office Excel 2010.

A diversidade de espécies foi determinada através do índice de Shannon (H') e de Equabilidade de Pielou (J') (BROWER; ZAR, 1984). A similaridade das espécies entre o presente levantamento e de outros sete levantamentos em áreas sem remanescentes originais foi determinada através do índice de Sørensen (MATTEUCCI; COLMA, 1982), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$ISS = 2a / (2a + b + c)$$

Onde, ISS = Índice de similaridade de Sørensen;

a = Número de espécies comuns as duas amostras;

b = Número de espécies exclusivas a amostra A;

c = Número de espécies exclusivas a amostra B.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levantados 584 indivíduos arbóreos, pertencentes a 70 espécies, distribuídas em 29 famílias (Tabela 1). Quanto à origem, foram observadas 31 espécies

exóticas e 39 espécies nativas, dentre estas 25 autóctones de Porto Alegre, 7 nativas do Rio Grande do Sul e 7 nativas do Brasil (Tabela 2). Ocorre maior concentração do número de indivíduos e do número de espécies nativas em relação aos mesmos quantitativos de espécies exóticas. Destacam-se a abundância relativa dos indivíduos (37%) e das espécies (36%) autóctones de Porto Alegre, pela sua importância sob o ponto de vista conservacionista e ecológico (Tabela 2).

Tabela 1. Relação das Famílias, Espécies (nome científico, nome popular), Origem (E=exótica do Brasil; BR=nativa do Brasil, mas não do Rio Grande do Sul; RS=nativa do Rio Grande do Sul; POA=autóctone de Porto Alegre), N. ind.(número total de indivíduos por espécie) e AR (Abundância Relativa do número total de indivíduos em cada espécie) levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Família	Espécie	Nome Popular	Origem	N.ind.	AR (%)
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	E	1	0,2
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha	POA	52	8,9
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum-cagão	RS	3	0,5
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	E	1	0,2
Arecaceae	<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	Butiá	POA	1	0,2
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Tamareira-das-canárias	E	2	0,3
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	POA	10	1,7
Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	yuca-elefante	E	1	0,2
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	Ipê-roxo	RS	65	11,1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	Ipê-amarelo	BR	4	0,7
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	E	91	15,6
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	E	3	0,5
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	Guajuvira	POA	6	1,0
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Louro-pardo	RS	1	0,2
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiúva	POA	3	0,5
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	POA	6	1,0
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	E	1	0,2
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	E	5	0,9
Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	BR	3	0,5
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboiant	E	3	0,5
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúva	POA	3	0,5
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i> L.	Corticeira-do-banhado	POA	10	1,7
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd	Ingá-feijão	POA	17	2,9
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	POA	1	0,2

Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	RS	14	2,4
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Cina-cina	RS	2	0,3
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	RS	49	8,4
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	BR	9	1,5
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipa	E	23	3,9
Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	Nogueira-pecan	E	3	0,5
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	Canforeira	E	2	0,3
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	E	3	0,5
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	E	8	1,4
Malvaceae	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A. Robyns	Cacau-selvagem	BR	1	0,2
Malvaceae	<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Andl.) R. Br.	Perna-de-moça	E	3	0,5
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. - Hil.) Ravenna	Paineira	BR	1	0,2
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc	Açoita-cavalo	POA	5	0,9
Malvaceae	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Açoita-cavalo	BR	2	0,3
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.	Quaresmeira-da-serra	RS	1	0,2
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	POA	21	3,6
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	E	1	0,2
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Figueira-das-praças	E	1	0,2
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> "Variegata"	Figueira-variegata	E	1	0,2
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira-de-jardim	E	5	0,9
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott.	Figueira-da-folha-miúda	POA	4	0,7
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira-mata-pau	POA	2	0,3
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	E	8	1,4
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba	POA	4	0,7
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp. L'Hér.	Eucalipto	E	2	0,3
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	POA	6	1,0
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	POA	19	3,3
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pulgens</i> (O. Berg.) D. Legrand	Guabiju	POA	1	0,2
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	POA	14	2,4
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	BR	15	2,6
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	E	9	1,5
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Ligustro	E	11	1,9
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Pinheiro	E	1	0,2
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororoca	POA	8	1,4
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.ex R. Br.	Grevilhea	E	1	0,2
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-Japão	E	1	0,2
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	E	1	0,2
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	E	1	0,2
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Bergamoteira	E	4	0,7
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira	E	1	0,2
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salgueiro	POA	5	0,9

Sapindaceae	<i>Allophyllus edulis</i> (A.St.Hil. A. Juss.&Cam.)Hie.exNie.	Chal-chal	POA	10	1,7
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	POA	4	0,7
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguai-mirim	POA	1	0,2
Scrophulariaceae	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Quiri	E	2	0,3
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendth.) Hunz.	Esporão-de-galo	POA	1	0,2
				584	100

Tabela 2. Número total e porcentagem de indivíduos e de espécies autóctones de Porto Alegre, nativas do Rio Grande do Sul, nativas do Brasil e exóticas levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Espécies	Número de indivíduos	Abundância relativa dos indivíduos	Número de Espécies	Abundância relativa das Espécies
Autóctones de Porto Alegre	214	37%	25	36%
Nativas do Rio Grande do Sul	135	23%	7	10%
Nativas do Brasil	35	6%	7	10%
Exóticas	200	34%	31	44%
Total	584	100%	70	100%

As famílias Fabaceae (14) e Myrtaceae (8) apresentaram o maior número de espécies, ambas contribuindo com 16 espécies nativas. As famílias Bignoniaceae (28%), Fabaceae (25%) e Myrtaceae (12%) apresentaram maior abundância de indivíduos (Figura 1). Callegaro, Andrzejewski e Gracioli (2015) relataram estas três famílias com maior representatividade de indivíduos em levantamento do *campus* da Universidade Federal de Santa Maria.

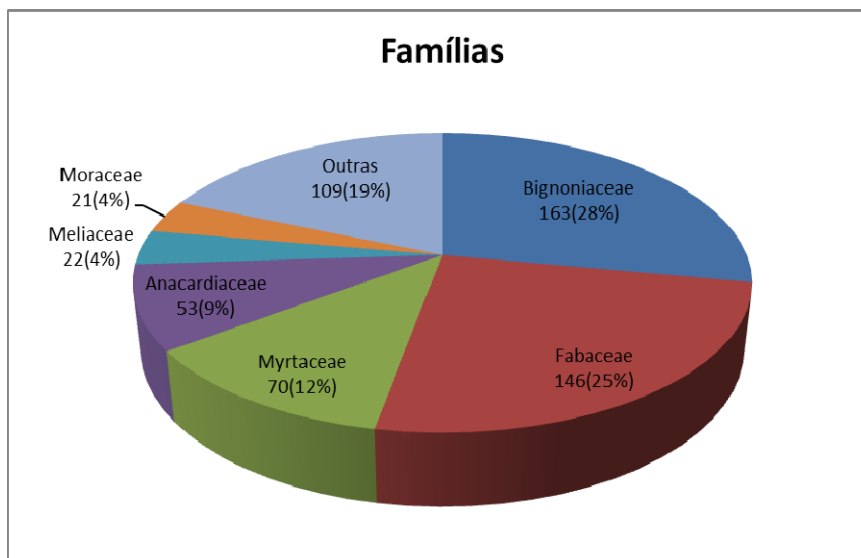


Figura 1. Distribuição do número de indivíduos por famílias levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

As espécies com maior número de indivíduos, *Jacaranda mimosifolia* (15,6%), exótica, *Handroanthus heptaphyllus* (11,1%), nativa do Rio Grande do Sul e *Schinus terebinthifolius* (8,9%), autóctone de Porto Alegre, constituem 35,6% dos indivíduos de todas as espécies levantadas (Figura 2). Um número muito elevado de determinadas espécies podem expô-las a um ataque de pragas e/ou doenças, possibilitando a ocorrência de grandes perdas na vegetação urbana. A Sociedade Internacional de Arboricultura indica uma abundância relativa máxima de 15% para cada espécie em arborização urbana (INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE - ISA, 2016). Por outro lado, Santamour-júnior (2002) recomenda o máximo de 10% para a mesma espécie, 20% para o mesmo gênero e 30% para a mesma família. Considerando-se estes critérios, as três espécies citadas acima não devem ser mais plantadas no *campus* ESEFID, as duas primeiras por ultrapassarem os limites propostos e a terceira por aproximar-se de 10% do recomendado. A espécie *Jacaranda mimosifolia* e o gênero *Handroanthus* também foram os mais abundantes em outros levantamentos da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre (BOENI; SILVEIRA, 2011; ALVES; HASENACK, 2013).

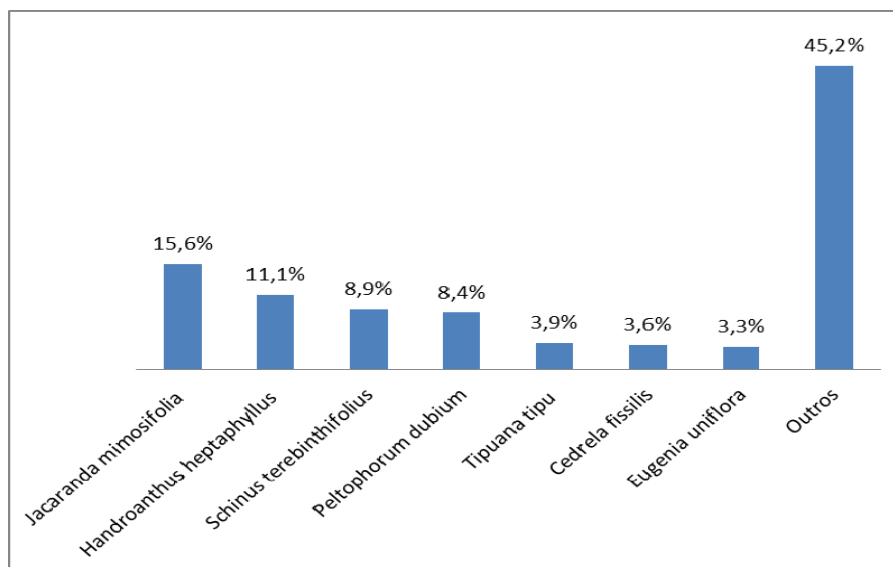


Figura 2. Abundância relativa das espécies vegetais levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Observa-se na Figura 3 que 47,3 % dos indivíduos levantados possuem pequeno porte (altura entre 2,0 e 5,0 metros), 33,4% médio porte (altura entre 6,0 e 9,0 metros) e 19,3% grande porte (altura acima de 10,0 metros). Considerando-se os potenciais conflitos entre árvores e equipamentos urbanos aéreos e subterrâneos, a distribuição das classes de altura de copa, com predomínio de indivíduos de pequeno porte, apresenta um razoável grau de adequação.

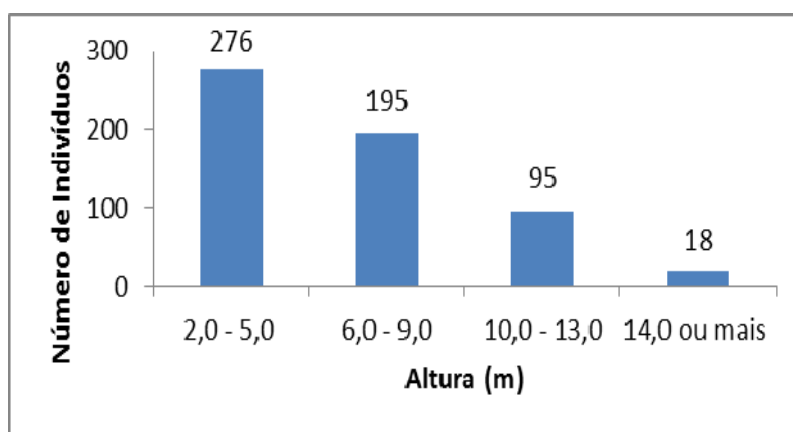


Figura 3. Distribuição das classes de altura da copa dos indivíduos levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Observa-se na Figura 4 que 80,7% dos indivíduos apresentam altura de fuste igual ou abaixo de 2,0 metros. Nestas condições, muitas vezes o trânsito de pedestres torna-se

prejudicado e por vezes há conflito com determinados equipamentos urbanos devido à baixa altura do fuste. No entanto, possivelmente, a ocorrência em áreas livres (gramados) de 56% dos indivíduos levantados (Figura 5) atenua possíveis conflitos com pedestres e equipamentos. Em Porto Alegre, o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) determina que as mudas de arvores devem ser plantadas com altura mínima de 2,20 metros, altura de fuste mínima de 1,80 metros e diâmetro a 1,30 metros no mínimo de 0,02 metros (PORTO ALEGRE - SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE, 2007).

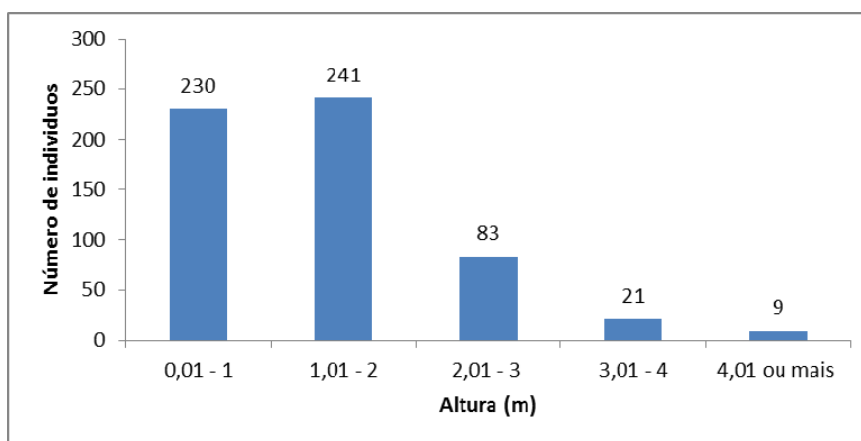


Figura 4. Distribuição das classes de altura de fuste dos indivíduos levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

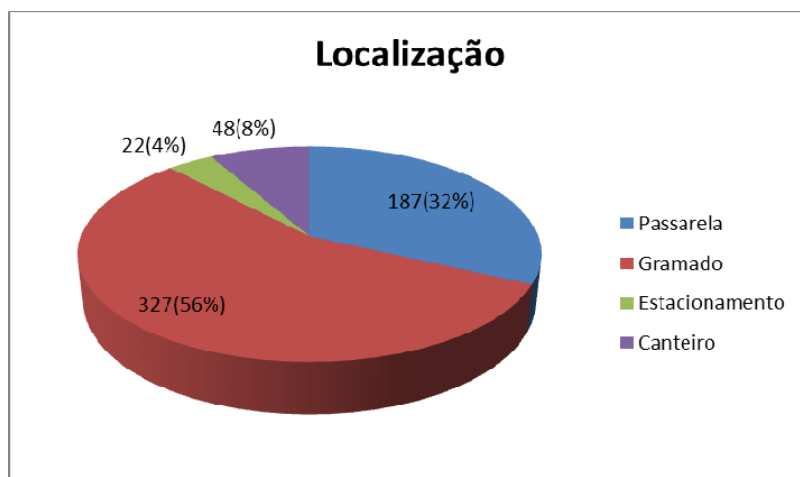


Figura 5. Localização dos indivíduos levantados no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Verifica-se na Figura 6 que 15,6% dos indivíduos possuem um pequeno valor de DAP (entre 3 cm e 12,99 cm), 63,0% possuem um DAP intermediário (entre 13 cm a 42,99

cm) e 21,4% possuem um DAP elevado (52,99 cm ou mais). A idade das árvores está relacionada com a medida de seu diâmetro. Esta estrutura de classes de DAP dos indivíduos levantados nos mostra uma arborização com poucos indivíduos jovens e um elevado número de árvores maduras. Foram levantadas árvores a partir de 2,0 metros de altura de copa, no entanto, no *campus* ESEFID foram plantadas um grande número de mudas de árvores com menos de 2,0 metros atualmente, o que modifica esta estrutura diamétrica e, conseqüentemente, etária.

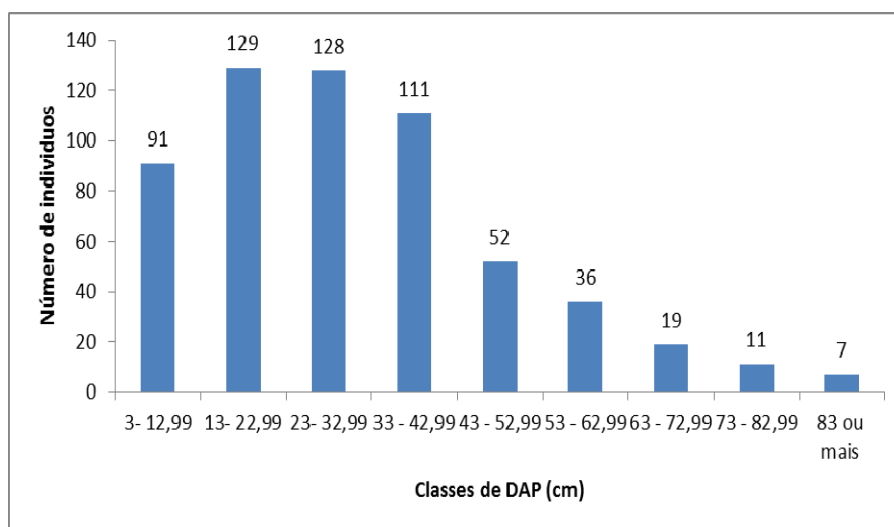


Figura 6. Distribuição das classes de DAP dos indivíduos levantadas no inventário realizado no Campus ESEF da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O estado fitossanitário, na Figura 6, nos mostra que 91% dos indivíduos levantados encontram-se em boas condições, evidenciando, possivelmente, o manejo de mudas saudáveis e o controle de podas sistemáticas.

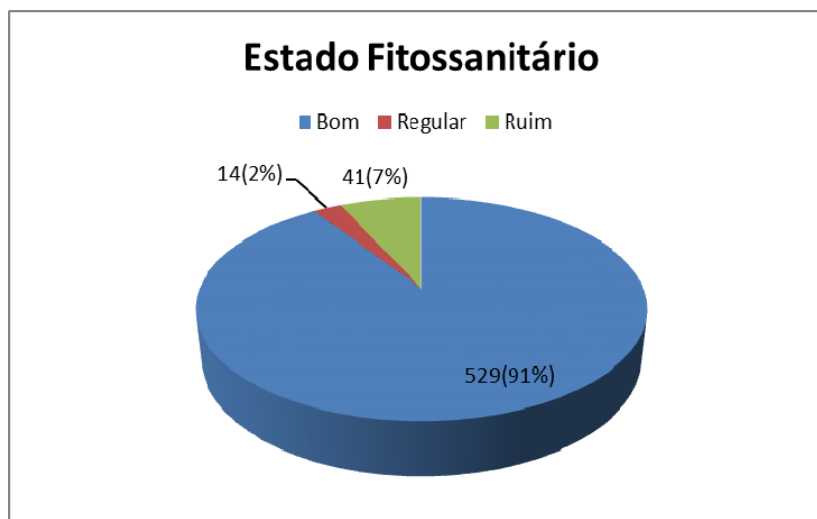


Figura 6. Distribuição do número de indivíduos pela condição fitossanitária levantadas no inventário realizado no *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O índice de Shannon-Wiener calculado para o *campus* ESEFID foi de 3,37 indicando elevada diversidade de espécies, quando comparado a levantamentos realizados em latitudes próximas (em torno de 30° sul), no *campus* da Universidade Federal de Santa Maria, $H' = 2,71$ (CALLEGARO; ANDRZEJEWSKI; GRACIOLI, 2015) e em vias públicas de Cachoeira do Sul, $H' = 3,14$ (LINDENMAIER; SANTOS, 2008). A equabilidade de Pielou (J') foi estimada em 0,80.

Compararam-se o presente trabalho com levantamento da arborização urbana de bairros de Porto Alegre e com levantamentos de *campi* universitários do Brasil (Tabela 3). Verificou-se em relação ao trabalho de Boeni e Silveira (2011), levantamento realizado em áreas próximas ao *campus* ESEFID, que em ambos Fabaceae é a família com maior número de espécies. Boeni e Silveira (2011) citam 63% de espécies exóticas e ocorrem no *campus* ESEFID 55% de espécies nativas (Tabela 2). A razão entre o número de espécies nativas e exóticas é aproximadamente o dobro no presente trabalho, revelando uma proporção muito maior de espécies nativas (Tabela 3). A similaridade de Sørensen entre os levantamentos foi estimada em aproximadamente 50%. Constata-se razoável semelhança entre ambos, evidenciando a inserção da arborização do *campus* ESEFID com predomínio de espécies nativas no espaço urbano de Porto Alegre.

Em todos os levantamentos de *campi* universitários citados a família Fabaceae apresenta o maior número de espécies. A razão entre as espécies nativas e exóticas nos levantamentos de *campi* universitários variou de 0,77 a 3,48 (Tabela 3) e no *campus* ESEFID apresentou 1,26, taxa superior aos *campi* da UNIVATES, UFMG e UFBA. Os *campi* UNB, UNESP, UFBA e UFRGS possuem o predomínio de espécies nativas. Os *campi*

situados no estado do Rio Grande do Sul (UFSM e UNIVATES) apresentam maior similaridade (0,51 e 0,42) em relação ao presente trabalho. Por outro lado, os *campi* mais distantes geograficamente (UNESP, UFMG, UNB e UFBA) possuem similaridade em torno de 20%. Esta similaridade bem mais baixa em relação aos *campi* mais próximos ao *campus* ESEFID deve-se, possivelmente, a suas menores latitudes e consequentes diferenças climáticas, permitindo uma maior riqueza e diferenciação em espécies.

Tabela 3. Levantamentos de arborização em diferentes *campi* universitários do Brasil e de arborização urbana em Porto Alegre. Local, unidade da federação (UF), número de indivíduos arbóreos (N. ind.), número total de espécies, família com maior número de espécies, espécies nativas, espécies exóticas, razão entre as espécies nativas e exóticas (N/E), índice de similaridade de espécies de Sørense entre o presente trabalho e de outros sete levantamentos (ISS).

Autores	Local	UF	N. Ind.	Número total de spp	Família com maior n° de spp	N° de spp nativas	N° de spp exóticas	N/E	ISS
Presente trabalho	UFRGS	RS	584	69	Fabaceae	39	31	1,26	1,00
Boeni e Silveira (2011)	Bairros de Porto Alegre	RS	4318	122	Fabaceae	45	77	0,58	0,49
Bica et al. (2013)	UNIVATES	RS	465	59	Fabaceae	27	35	0,77	0,42
Gracioli et al. (2011)	UFSM	RS	1270	75	Fabaceae	-	-	-	0,51
Potascheff et al. (2010)	UNESP	SP	-	198	Fabaceae	119	79	1,51	0,22
Lombardi e Morais (2003)	UFMG	MG	-	187	Fabaceae	88	96	0,92	0,23
Kurihara et al. (2005)	UNB	DF	5011	154	Fabaceae	101	29	3,48	0,22
Carvalho et al. (2007)	UFBA	BA	2288	131	Fabaceae	66	65	1,02	0,18

Segundo The IUCN Red List of Threatened species (IUCN, 2015), entre as espécies nativas levantadas, foram incluídas em alguma categoria de ameaça *Bauhinia forficata* (pequeno risco), *Cedrela fissilis* (ameaçada de extinção) e *Inga marginata* (pequeno risco); e entre as espécies exóticas *Bauhinia variegata* (pequeno risco), *Delonix regia* (pequeno risco), *Jacaranda mimosifolia* (vulnerável) e *Nerium oleander* (pequeno risco). A

lista nacional de espécies da flora ameaçada de extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014) inclui *Butia capitata* (vulnerável) e *Cedrela fissilis* (vulnerável). No entanto, a lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2014), além de *Butia capitata*, inclui *Annona cacans* (vulnerável) e *Ceiba speciosa* (vulnerável).

As espécies nativas levantadas *Ficus cestriifolia*, *Ficus luschnatiana* e *Erythrina cristagalli* além da sua importância ecológica, são imunes ao corte, protegidas pelas Leis nº 11026/97 e 9519/92 do Estado do Rio Grande do Sul.

Eriobotrya japonica, *Hovenia dulcis*, *Ligustrum lucidum*, *Melia azedarach*, *Morus nigra*, *Pinus sp.*, *Syzygium cumini*, *Tipuana tipu* e *Psidium guajava* constam na lista de espécies exóticas invasoras do Estado do Rio Grande do Sul (SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2013), portanto, seu cultivo deve ser controlado ou evitado, pois competem e podem eliminar espécies nativas, causando perda de biodiversidade.

Entre as espécies levantadas, *Schinus terebinthifolius*, *Nerium oleander*, *Trema micrantha*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Melia azedarach*, *Ligustrum lucidum* apresentam toxidez (MATOS et al., 2011; SANTOS; TEIXEIRA, 2001).

CONCLUSÃO

A partir do levantamento quali-quantitativo da arborização do *campus* ESEFID da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, concluiu-se que:

- Há um número excessivo de árvores da espécie exótica *Jacaranda mimosifolia* (abundância relativa de 15,6% do total de indivíduos levantados);
- Há um grande número de espécies nativas (abundância relativa de 55% do total das espécies levantadas) e uma grande população de árvores das espécies nativas (abundância relativa de 66% do total de indivíduos levantados);
- Há um grande número de espécies nativas autóctones de Porto Alegre (abundância relativa de 38% do total das espécies levantadas) e uma grande população de árvores das espécies nativas autóctones de Porto Alegre (abundância relativa de 38% do total de indivíduos levantados);

- No presente trabalho e em seis outros levantamentos da arborização em *campi* universitários do Brasil Fabaceae foi à família mais abundante;
- A abundância de espécimes da Família Fabaceae pode estar relacionada a longevidade e viabilidade de suas sementes, bem como a sua facilidade de obtenção;
- Entre sete levantamentos da arborização de *campi* universitários brasileiros, o número de espécies nativas do Brasil foi maior que o número de espécies exóticas em cinco *campi*;
- Há a possibilidade, em próximos plantios, de inclusão de outras espécies autóctones de Porto Alegre, além de outras nativas do Rio Grande do Sul, dentro de critérios preservacionistas de escolha de espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. A.; HASENACK, H. **Caracterização da Arborização Viária da Avenida Protásio Alves – Porto Alegre – RS**. Monografia (Graduação em Geografia) - Instituto de geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, 161: 128–131. 2009.

BICA, J.B.; GONÇALVES, C.V.; JASPER, A. Rota Ambiental: Levantamento florístico da vegetação empregada na arborização da UNIVATES, Lajeado/RS. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.8, n.4, p 125-132, 2013.

BOENI, B de O; SILVEIRA, D. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**. Piracicaba, v.6, n.3, 2011.

BRACK, P.; RODRIGUES, R.S.; SOBRAL, M.; LEITE, S.L.C. 1998. Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Lheringia**, Série Botânica 51(11):139-166.

BRIANEZI, D.; JACOVINE, L.A.G.; GONÇALVES, W.; ROCHA, S.J.S.S. Avaliação da arborização no Campus-sede da Universidade Federal de Viçosa. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.8, n.4, p 89-106, 2013.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1984. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Wm. C. Brown Pub, Dubuque.

CALLEGARO, R.M.; ANDRZEJEWSKI, C.; GRACIOLI, C.R. Arborização de uma área verde no *campus* da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. **Biodiversidade** - V.14, N2, 2015 - pág. 144.

CARVALHO, G.M.; ROQUE, N.; GUEDES, M.L.S. Levantamento das espécies arbóreas da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia. **SITIENTIBUS SÉRIE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS** 7 (4): 377-387, 2007.

DIEGUES, C.S.; ETGES, M.F.; SANTOS, F.L. Vegetação em áreas verdes urbanas: Estudo de caso no Campus do Vale UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. **PESQUISAS, BOTANICA** N° 68:319-334 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2015.

FEDRIZZI, B. **Paisagismo no pátio escolar**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 60 p.

FERNANDEZ, F.. **O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis**. 2ª ed. Curitiba: Editora UFPR, 2004. .

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA – FZB. **Avaliação do Estado de Conservação de Espécies Flora - RS - 2014** Disponível em: https://secweb.procergs.com.br/livlof/?id_modulo=2&id_uf=23&ano=2013, Acesso em: 17 mai. 2016.

GIEHL, E.L.H. (COORDENADOR) 2014. Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Disponível em: <http://ufrgs.br/floradigital> Acesso em: 15 abr. 2016

GRACIOLI, C.R.; BOHNER, T.O.L.; REDIN, C.G.; SILVA, D.T. Arborização do Campus da Universidade Federal de Santa Maria e conscientização da comunidade acadêmica. **Revista Eletrônica do Curso de Especialização em Educação Ambiental da UFSM**, vol.(3), nº3, p. 421– 429, 2011.

HASENACK, H. (COORDENADOR.). **Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação, Ocupação e Paisagem**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. **Dados Estatísticos da Evolução da População**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_evolucao.shtm, Acesso em: 06 mai. 2016.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE – ISA. Disponível em: <http://www.isa-arbor.com>. Acesso em: 04 jun. 2016.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Cambridge: IUCN Global Species Programme Red List Unit, 2015. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search>, Acesso em: 16 mai. 2016.

KURIHARA, D. L.; IMANÃ-ENCINAS, J.; PAULA, J. L. Levantamento da arborização do *campus* da Universidade de Brasília. Lavras, MG: **Revista Cerne**, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.

LINDENMAIER, D.S.; SANTOS, N.O. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul – RS – Brasil: fitogeografia, diversidade e índices de áreas verdes. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, v.1, n. 59. p. 307-320, 2008.

LIVI, F. P.; Cap. 7. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. In: MENEGAT, R. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 3ª Edição. Porto Alegre, 2006. Editora UFRGS. p: 73.

LOMBARDI, J. A.; MORAIS, P. O. Levantamento florístico das plantas empregadas na arborização do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG. **Lundiana - International Journal of Biodiversity**, v.4, n.2, p.83-88, 2003.

MATOS, F. J. A; LORENZI, H.; SANTOS, L.F.L.; MATOS, M. E. O; SILVA, M. G. V.; SOUSA, M. P. **Plantas Tóxicas: estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

MATTEUCCI, S. D; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington, OEA/PRDECT, 168 p. 1982.

MELO, E. F. R. Q.; SEVERO, B. M. A. Vegetação arbórea no câmpus da Universidade de Passo Fundo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n. 2, p. 76-87, 2007.

MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR. **Revista Floresta**, v.17, nº 1/2, jun./dez.1987.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. PORTARIA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014 - **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira** Ameaçadas de Extinção. P: 110 a 114. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=110&totalArquivos=144>. Acesso em: 16 mai. 2016.

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

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre** – PDAU. Porto Alegre, 2007. 36p. il.

POTASCHEFF, C. M.; LOMBARDI, J. A.; LORENZI, H. Angiospermas arbóreas e arbustivas do campus da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro (SP). **Bioikos**. Campinas, v.24, n.1, p.21-30, jan./jun, 2010.

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, v. 14, n. 1, p. 7- 24, jun. 2002.

SANCHOTENE, M. C.; PUENTE, A.; OLIVEIRA, F. B.; Cap. 12- Cidade das Arvores: Arborização Urbana. In: MENEGAT, R. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 3º edição. Porto Alegre, 2006. Editora UFRGS. p: 133 a 142.

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

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: ambientes x vegetação**. Instituto Souza Cruz, 1ª ed. Porto Alegre: Ed. Pallotti. 135p, 2001.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA. PORTARIA SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013. **Lista de Espécies Exóticas Invasoras**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/ListaEspeciesExoticasInvasoras.pdf>, Acesso em: 10 jun. 2016.

SOBRAL, M. ; JARENKOW, J. A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R. S. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul**, Brasil. 2ª ed. São Carlos: RiMa, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - **Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança – ESEFID**. 2016 Disponível em: <http://www.ufrgs.br/esef/site/campus/historico>. Acesso em: 10 abr. 2016.