

# COMPOSIÇÃO DA FLORA ARBÓREA E ARBORESCENTE NO JARDIM BOTÂNICO DE BENTO GONÇALVES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL<sup>1</sup>

Bruna Treviso Cenci<sup>2</sup>, Liane Terezinha Dorneles<sup>3</sup>, Elias Lazzarotto Simioni<sup>2</sup>, Sidamaia Frizon<sup>2</sup> e Vitor Hugo Travi<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este estudo teve como objetivo o levantamento florístico e fitossociológico de uma área de 178.000 m<sup>2</sup>, situada nas coordenadas 29°10'38"S e 51°27'16"W, na localidade de Linha Palmeiro, Distrito de São Pedro, no Município de Bento Gonçalves, RS, Brasil, onde se encontra o Jardim Botânico de Bento Gonçalves, o qual se situa numa zona de transição de três formações vegetais distintas: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e resquícios de Mata Atlântica. O local é uma área de conservação *in situ* no Jardim Botânico de Bento Gonçalves. O método de amostragem utilizado foi o de parcelas distribuídas ao acaso. Avaliaram-se 10 parcelas medindo 50 x 50 m cada. Dentro de cada parcela, foram amostrados indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) superior ou igual a 30 cm. Foram amostrados 1.947 indivíduos vivos dentro de 35 famílias botânicas, além de 109 indivíduos mortos ainda em pé. As famílias mais expressivas em número de indivíduos e em espécies foram Sapindaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Oleaceae e Lauraceae. As espécies com maiores valores de importância foram *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Lithraea brasiliensis* Marchand, *Ligustrum licidum* W. T. Aiton e *Sebastiania serrata* (Klotzsch) Müll. Arg. O índice de diversidade de Shannon foi de 3,18 nats/indivíduos, enquanto a equabilidade de Pielou (J'), 0,71, valores esses considerados altos se comparados a de outros levantamentos. O número de espécies identificadas evidenciou nível alto de diversidade florística, que se caracterizou pela associação de diferentes contingentes florestais, com predomínio daquelas de ampla distribuição na área.

Palavras-chave: Fitossociologia, Fitogeografia, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual.

## COMPOSITION OF THE TREE FLORA IN THE BOTANICAL GARDEN OF BENTO GONÇALVES, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

**ABSTRACT** – The objective of this study was to survey the flora in an area of 178,000 square meters at 29°10'38"S and 51°27'16" W, in Linha Palmeiro, in São Pedro, a district of Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brazil where the Botanical Garden of Bento Gonçalves is situated, an area with a transition zone that encompasses three distinct vegetation types: Mixed Ombrofilus Forest, Deciduous Forest and remnants of the Atlantic rainforest. The site is an *in situ* conservation area in the Botanical Garden of Bento Gonçalves. The sampling method used was a randomly distributed plot. Ten 50 x 50 m plots were evaluated. Samples of individuals with CBH (circumference at breast height) greater than or equal to 30 cm were taken from each plot. It was sampled 1,947 individuals living in 35 families, and 109 dead trees still standing. The most represented families in terms of number of individuals and species were Sapindaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Oleaceae and Lauraceae. The species with the highest values of importance were *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Araucaria*

<sup>1</sup> Recebido em 28.03.2011 aceito para publicação em 17.01.2013

<sup>2</sup> Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas, Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Universidade de Caxias do Sul, RS. E-mail: <brutrencenci@yahoo.com.br>, <elias\_simioni@yahoo.com.br> e <bio.sida@yahoo.com.br>.

<sup>3</sup> Prof. Dra. do Curso de Ciências Biológicas, Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Universidade de Caxias do Sul, RS. E-mail: <lianedorneles@gmail.com>.

<sup>4</sup> Biólogo, MSc. Ecoparque Sperry Vale do Quilombo, Canela, RS. E-mail: <vitorhtravi@gmail.com>.



*angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Lithraea brasiliensis* Marchand, W. *Ligustrum licidum* T. Aiton and *Sebastiania serrata* (Klotzsch) Müll.Arg. The Shannon's diversity index was 3.18 nats/individuals and the Pielou equability ( $J'$ ) was 0.71 nats/individual, high values when compared with other studies. The number of identified species showed an intermediate level of plant diversity, which was characterized by the association of different forest contingents with the predominance of those widely distributed in the area.

**Keywords:** Deciduous Forest. Mixed Ombrofilus Forest. Phytogeography. Phytosociology.

## 1. INTRODUÇÃO

Os jardins botânicos detêm grandes coleções de plantas vivas, estando associados ao ensino e pesquisa da diversidade do Reino Vegetal e suas complexas relações com o ambiente (WILLISON, 2003). De acordo com Rocha e Cavalheiro (2001), os primeiros jardins botânicos existiram na Mesopotâmia, Egito Antigo e América Pré-Colombiana e mantinham plantas medicinais com o objetivo de estudo e observação. Posteriormente, nos séculos XVI e XVII os jardins também se tornaram centros de experimentação e ensino. O Jardim Botânico no Município de Bento Gonçalves, legalmente instituído pelo Poder Público, foi criado visando à conservação do meio ambiente através da realização de atividades de conscientização e educação ambiental, bem como de lazer, turismo e pesquisa (BRASIL, 2000). Está inserido no domínio Mata Atlântica, considerado o mais rico em biodiversidade do planeta (CONTI; FURLAN, 2005). Entre os tipos de vegetação desse domínio, incluem-se os ecossistemas de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, seguindo a classificação proposta pelo projeto RADAMBRASIL. A área do estudo desempenha importante papel como corredor ecológico, uma vez que permite o fluxo gênico entre populações isoladas, fator crucial para conservação de espécies que se encontram em habitats florestais fragmentados (KAGEYAMA; GANDARA, 2000; SILVA; TABARELLI, 2000).

A caracterização fitogeográfica naquela região do Estado do Rio Grande do Sul ainda é limitada, pois a altitude elevada e as temperaturas médias baixas dificultam a sobreposição dos contingentes denominados Atlântico e Alto Uruguai, associados à formação da floresta com araucária (RAMBO, 1951; JARENKOW; WAECHTER, 2001; BUDKE et al., 2004). Outro importante fator a ser considerado, além da altitude, é a presença de cursos d'água formados nos vales, os quais contribuem para a heterogeneidade ambiental.

Este estudo teve como objetivos conhecer a composição florística, a estrutura fitossociológica e as possíveis rotas de dispersão das espécies arbóreas e arborescentes<sup>7</sup> do Jardim Botânico do Município de Bento Gonçalves, RS, a fim de contribuir para o conhecimento florístico-estrutural e fitogeográfico dos ecossistemas Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual ocorrentes na Serra Gaúcha, além de fornecer subsídios para o planejamento de ações de conservação, manejo e restauração da formação florestal da área protegida.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Descrição da Área

O Jardim Botânico de Bento Gonçalves encontra-se na região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, no entorno da zona rural do Município de Bento Gonçalves. A área localiza-se entre as coordenadas geográficas 29°10'38"S e 51°27'16"W. A vegetação regional é caracterizada por Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual (RADAMBRASIL, 1984). O clima da região é classificado como subtropical – Cfbkl, ou seja, mesotérmico; constantemente úmido; temperatura média anual menor que 18 °C; temperatura média mensal sempre maior que 10 °C; e menor que 22 °C, conforme Classificação Climática de Köppen. A precipitação média anual total é de 1.736 mm (CNPUV, 2010). O solo dessa unidade é caracterizado como Neossolo Litólico Distrófico Típico (KER et al., 1986).

Com 178.000 m<sup>2</sup>, a área protegida possui um corpo d'água, o rio Burati, com largura média de 7 m, que escoas suas águas na direção Noroeste em relação à área, dentro da bacia hidrográfica Taquari-Antas. A atual fisionomia do território em estudo é resultado do histórico de abandono das atividades agrícolas e de extração de rochas. Tais práticas transformaram o

<sup>7</sup> Vegetal de tronco lenhoso, cuja forma e porte se aproximam dos de uma árvore; arvoretas.

local em um mosaico de diferentes graus de regeneração: inicial, média e avançada de acordo com a Resolução CONAMA nº 033, de 7 de dezembro de 1994 (BRASIL, 1994).

## 2.2. Método de análise

Para o levantamento fitossociológico foram demarcadas, aleatoriamente, cinco parcelas de 50 x 50 m paralelas às margens do curso d'água, totalizando 10 parcelas correspondentes a uma área amostral de 25.000 m<sup>2</sup>. Em todas as parcelas houve alteração da declividade de grau médio a acentuado. A demarcação da área e o posterior levantamento transcorreram entre maio de 2008 e julho de 2009. Foram amostrados e etiquetados com placas de madeira todos os indivíduos vivos, bem como os mortos ainda em pé, com CAP (Circunferência do Caule à Altura do Peito, aproximadamente 1,3 m do solo) igual ou superior a 30 cm. Os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m foram incluídos, desde que uma das ramificações obtivesse o diâmetro mínimo de inclusão, sendo todas as demais utilizadas para calcular uma única área basal, para posterior cálculo das estimativas de cobertura. Os indivíduos localizados sobre as bordas das unidades amostrais foram considerados, desde que no mínimo metade dos seus diâmetros estivesse no seu interior. Cada indivíduo amostrado teve sua altura total estimada (com arredondamento a cada 0,5 m) por comparação com uma vara de coleta de altura conhecida.

Dos indivíduos amostrados foram coletados ramos com folhas, flores e frutos (estes últimos quando possíveis), e essas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Biologia da Universidade de Caxias do Sul. As espécies foram identificadas por meio de comparações com exsicatas anteriormente depositadas no Herbário da Universidade de Caxias do Sul, consultas a especialistas e à bibliografia (LEGRAND; KLEIN, 1969; MARCHIORI, 1997; MARCHIORI; SOBRAL, 1997; LORENZI, 1998, 2000; BACKES; IRGANG, 2004; SOBRAL et al., 2006). Na classificação botânica de Pteridophytas foi utilizado o sistema de Tryon e Tryon (1982), e nas Magnoliophytas a delimitação das famílias seguiu APGIII (2009).

As variáveis fitossociológicas estimadas foram: densidade, frequência, dominância absoluta, valor de importância e valor de cobertura (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Para análise dos parâmetros fitossociológicos foi utilizado o *software* Mata Nativa II

(CIENITEC, 2006). Para o cálculo de diversidade florística foram utilizados o índice de Shannon-Weaner (H') e o índice de uniformidade de Pielou - J' (MAGURRAN, 1988). A distribuição das espécies com base nos três domínios florestais obedeceu às classificações propostas em Teixeira et al. (1986) e Reitz et al. (1988). Com base nos trabalhos de Rambo (1951), Jarenkov e Waechter (2001) e Budke et al. (2004), as espécies foram classificadas e agrupadas de acordo com os corredores de dispersão até chegar ao Rio Grande do Sul, por meio do corredor Atlântico ou Leste; ao longo das florestas em áreas aproximadamente coincidentes com as bacias dos rios Paraná e Uruguai; na região dos Pinhais (Mata de Araucária); ou quando ocorrentes nas diferentes formações, chamadas de ampla distribuição.

## 3. RESULTADOS

Foram amostrados 1.947 indivíduos vivos distribuídos em 35 famílias, 63 gêneros e 94 espécies, além de 109 indivíduos mortos ainda em pé (Tabela 1).

As famílias mais expressivas em relação ao número de indivíduos foram Sapindaceae (511 indivíduos), seguida de Anacardiaceae (243), Myrtaceae (227), Oleaceae (181) e Lauraceae (142). A família Myrtaceae apresentou a maior diversidade com 20 espécies, sendo seguida da família Lauraceae com seis espécies e as famílias Fabaceae e Aquifoliaceae com cinco cada. Os gêneros *Eugenia*, *Myrcia* e *Ilex* apresentaram as maiores riquezas em espécies, cinco cada, seguidos dos gêneros *Symplocos* e *Sebastiania*, com três espécies cada. Os demais gêneros mostraram uma ou duas espécies cada. As espécies *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Lithraea brasiliensis* Marchand., *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. e *Sebastiania serrata* (Klotzsch.) Müll. Arg. representaram 53% dos indivíduos amostrados, enquanto 36 espécies tiveram um único indivíduo.

No que se refere ao parâmetro fitossociológico frequência, as espécies *M. elaeagnoides*, *L. brasiliensis*, *S. serrata* e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth.) O. Berg. foram encontradas em todas as parcelas da área em estudo, seguidas de *Ligustrum lcidum* W.T. Aiton, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. e *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., ausentes apenas em uma das referidas parcelas. Das 94 espécies identificadas, 39 obtiveram frequência mínima. Quanto à densidade absoluta, citam-se *M. elaeagnoides* (169,20 indivíduos/hectare), *L. brasiliensis* (95,20), *L. lcidum* (72,40), *A. angustifolia* (38,80) e *S. serrata* (37,20).

**Tabela 1** – Espécies amostradas no Jardim Botânico de Bento Gonçalves, RS, em ordem alfabética de famílias e espécies dentro das famílias. N = número de indivíduos amostrados; AB = área basal (m<sup>2</sup>/ha); DA = densidade absoluta (ind./ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); VC = valor de cobertura (%); e VI = valor de importância (%).

**Table 1** – Species sampled in the Botanical Garden of Bento Gonçalves, RS in alphabetical order of families and species within the families. N = number of sampled individuals; AB = basal area (m<sup>2</sup>/ha); DA = absolute density (ind./ha); FA = absolute frequency (%); DoA = absolute dominance (m<sup>2</sup>/ha); VC = coverage value (%); and VI = value of importance (%).

Família/Nome Científico	N	AB	DA	FA	DoA	VC (%)	VI (%)
ACHATOCARPACEAE	2	0,0431	0,8	10	0.017	0,09	0.16
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	2	0,0431	0,8	10	0,017	0,09	0,16
ANACARDIACEAE	243	4,9104	97,2	100	1,964	10,35	8,33
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	238	4,8605	95,2	100	1,944	10,18	7,81
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	5	0,0499	2,0	40	0,02	0,17	0,52
ANNONACEAE	9	0,1687	3,6	50	0,067	0,37	0,96
<i>Guatteria australis</i> A. St.- Hil	1	0,0703	0,4	10	0,028	0,09	0,16
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	7	0,076	2,8	50	0,03	0,24	0,67
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	1	0,0224	0,4	10	0,009	0,04	0,13
AQUIFOLIACEAE	132	2,3949	52,8	100	0,966	5,40	6,03
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	88	1,6089	35,2	80	0,644	3,59	3,21
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	3	0,1277	1,2	20	0,051	0,19	0,33
<i>Ilex microdonta</i> Reissek	1	0,0103	0,4	10	0,004	0,03	0,12
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	31	0,4672	12,4	90	0,187	1,18	1,7
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	9	0,2008	3,6	40	0,08	0,4	0,67
ARAUCARIACEAE	97	11,0054	38,8	70	4,402	12,31	8,92
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	97	11,0054	38,8	70	4,402	12,31	8,92
ARECACEAE	1	0,0087	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,0087	0,4	10	0,003	0,03	0,12
ASTERACEAE	17	0,3354	6,8	90	0,135	0,71	1,8
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	9	0,1557	3,6	80	0,062	0,36	1,06
<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	1	0,0092	0,4	10	0,004	0,03	0,12
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	3	0,0441	1,2	30	0,018	0,11	0,38
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	4	0,1264	1,6	10	0,051	0,21	0,24
BIGNONIACEAE	32	0,6384	12,8	80	0,255	1,36	1,72
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	32	0,6384	12,8	80	0,255	1,36	1,72
CELASTRACEAE	3	0,0559	1,2	10	0,022	0,12	0,18
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	3	0,0559	1,2	10	0,022	0,12	0,18
COMBRETACEAE	1	0,0424	0,4	10	0,017	0,06	0,14
<i>Terminalia australis</i> Cambess.	1	0,0424	0,4	10	0,017	0,06	0,14
CUNONIACEAE	13	0,3555	5,2	60	0,142	0,64	1,04
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	13	0,3555	5,2	60	0,142	0,64	1,04
DICKSONIACEAE	37	0,9496	14,8	80	0,38	1,76	1,99
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook	37	0,9496	14,8	80	0,38	1,76	1,99
EBENACEAE	1	0,046	0,4	10	0,018	0,07	0,15
<i>Diospyros kaki</i> L.	1	0,046	0,4	10	0,018	0,07	0,15
ELAEOCARPACEAE	7	0,1969	2,8	50	0,079	0,35	0,74
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	7	0,1969	2,8	50	0,079	0,35	0,74
ERYTHROXYLACEAE	14	0,3385	5,6	70	0,135	0,65	1,14
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	14	0,3385	5,6	70	0,135	0,65	1,14
ESCALLONIACEAE	28	0,3149	11,2	30	0,126	0,97	1,06
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	1	0,0134	0,4	10	0,005	0,04	0,13
<i>Escallonia megapotamica</i> Spreng.	27	0,3015	10,8	30	0,121	0,93	0,93
EUPHORBIACEAE	112	3,1384	44,8	100	1,255	5,56	5,75
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	13	0,244	5,2	50	0,098	0,54	0,87

Continua ...  
Continued ...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família/Nome Científico	N	AB	DA	FA	DoA	VC (%)	VI (%)
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	2	0,0224	0,8	20	0,009	0,07	0,25
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Bail.) L.B. Sm. & Downs	4	0,0609	1,6	30	0,024	0,15	0,41
<i>Sebastiania serrata</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	93	2,8111	37,2	100	1,124	4,8	4,22
FABACEAE	16	0,2268	6,4	70	0,092	0,59	1,83
<i>Bauhinia forficata</i> Link	5	0,0517	2	40	0,021	0,17	0,52
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	3	0,055	1,2	30	0,022	0,12	0,39
<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vogel) Benth.	4	0,0413	1,6	30	0,017	0,13	0,4
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	1	0,0199	0,4	10	0,008	0,04	0,13
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	3	0,0589	1,2	30	0,024	0,13	0,39
LAMIACEAE	6	0,0923	2,4	30	0,037	0,23	0,46
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	6	0,0923	2,4	30	0,037	0,23	0,46
LAURACEAE	142	5,4055	56,8	100	2,162	8,34	8,43
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	11	0,3578	4,4	30	0,143	0,59	0,7
<i>Cinnamomum riedelianum</i> Kosterm.	1	0,0326	0,4	10	0,013	0,05	0,14
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	72	2,9609	28,8	80	1,184	4,43	3,77
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	19	0,5372	7,6	70	0,215	0,95	1,35
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	1	0,0963	0,4	10	0,039	0,11	0,18
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	38	1,4207	15,2	80	0,568	2,21	2,29
MELIACEAE	1	0,0077	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	1	0,0077	0,4	10	0,003	0,03	0,12
MYRTACEAE	227	5,8777	90,8	100	2,351	10,83	14,57
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	73	3,1179	29,2	100	1,247	4,59	4,08
<i>Calyptrothos concinna</i> DC.	1	0,0092	0,4	10	0,004	0,03	0,12
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	12	0,1316	4,8	60	0,053	0,41	0,89
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg.	14	0,2794	5,6	60	0,112	0,59	1,01
<i>Eucalyptus</i> sp.	23	0,6721	9,2	10	0,269	1,17	0,88
<i>Eugenia involucreta</i> DC.	1	0,0268	0,4	10	0,011	0,05	0,13
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	1	0,0548	0,4	10	0,022	0,07	0,15
<i>Eugenia rotundicosta</i> D. Legrand	1	0,0087	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Eugenia uniflora</i> L.	12	0,2271	4,8	20	0,091	0,5	0,54
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	19	0,2805	7,6	40	0,112	0,72	0,88
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	2	0,0362	0,8	10	0,014	0,08	0,16
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel	23	0,4237	9,2	80	0,169	0,94	1,44
<i>Myrceugenia mesomischa</i> (Burret) D. Legrand & Kausel	4	0,0317	1,6	40	0,013	0,13	0,49
<i>Myrceugenia</i> sp.	2	0,0197	0,8	20	0,008	0,07	0,25
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	3	0,0368	1,2	30	0,015	0,11	0,38
<i>Myrcia lajeana</i> D. Legrand	6	0,0637	2,4	20	0,025	0,2	0,34
<i>Myrcia oligantha</i> O.Berg	1	0,0134	0,4	10	0,005	0,04	0,13
<i>Myrcia palustris</i> DC.	8	0,1199	3,2	60	0,048	0,3	0,81
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	1	0,0127	0,4	10	0,005	0,04	0,13
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	5	0,114	2	30	0,046	0,22	0,46
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	14	0,1771	5,6	70	0,071	0,5	1,05
<i>Plinia trunciflora</i> (O.Berg) Kausel	1	0,0207	0,4	10	0,008	0,04	0,13
OLEACEAE	181	4,5328	72,4	90	1,813	8,5	6,58
<i>Ligustrum licidum</i> W. T. Aiton	181	4,5328	72,4	90	1,813	8,5	6,58
POLYGONACEAE	2	0,0219	0,8	20	0,009	0,07	0,25
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	2	0,0219	0,8	20	0,009	0,07	0,25
POLYPODIACEAE	1	0,0401	0,4	10	0,016	0,06	0,14
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	1	0,0401	0,4	10	0,016	0,06	0,14
PROTEACEAE	2	0,0716	0,8	20	0,029	0,11	0,28
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	2	0,0716	0,8	20	0,029	0,11	0,28

Continua ...  
Continued ...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família/Nome Científico	N	AB	DA	FA	DoA	VC (%)	VI (%)
QUILLAJACEAE	1	0,0092	0,4	10	0,004	0,03	0,12
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.	1	0,0092	0,4	10	0,004	0,03	0,12
ROSACEAE	4	0,1319	1,6	30	0,053	0,22	0,45
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	4	0,1319	1,6	30	0,053	0,22	0,45
RUTACEAE	67	0,9958	26,8	90	0,399	2,53	2,8
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	52	0,824	20,8	70	0,33	2,01	2,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	15	0,1718	6	40	0,069	0,52	0,75
SALICACEAE	5	0,066	2	30	0,026	0,17	0,52
<i>Banara tomentosa</i> Clos	1	0,0097	0,4	10	0,004	0,03	0,12
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	0,0454	1,2	20	0,018	0,11	0,28
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1	0,0109	0,4	10	0,004	0,03	0,12
SAPINDACEAE	511	10,5271	204,4	100	4,211	21,95	16,87
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil. et al.) Radlk.	83	1,4944	33,2	90	0,598	3,37	3,16
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	5	0,0745	2	30	0,03	0,19	0,43
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	423	8,9582	169,2	100	3,583	18,39	13,28
SOLANACEAE	4	0,0394	1,6	30	0,016	0,13	0,49
<i>Brunfelsia pilosa</i> Plowman	1	0,0072	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	1	0,0072	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1	0,0082	0,4	10	0,003	0,03	0,12
<i>Solanum pabstii</i> L.B. Sm. & Downs	1	0,0168	0,4	10	0,007	0,04	0,13
STYRACACEAE	17	0,3087	6,8	60	0,124	0,7	1,18
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	3	0,0596	1,2	10	0,024	0,13	0,19
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	14	0,2491	5,6	60	0,1	0,57	0,99
SYMPLOCACEAE	10	0,1581	4	40	0,063	0,38	0,77
<i>Symplocos pentandra</i> Occhioni	1	0,039	0,4	10	0,016	0,06	0,14
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	2	0,0255	0,8	10	0,01	0,07	0,15
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	7	0,0936	2,8	30	0,037	0,25	0,48
VERBENACEAE	1	0,014	0,4	10	0,006	0,04	0,13
<i>Duranta vestita</i> Cham.	1	0,014	0,4	10	0,006	0,04	0,13
Mortas	109	1,8041	43,6	90	0,722	4,28	3,77
TOTAL	2056	55,2936	822,4		22,117	100	100

Na análise de dominância absoluta, *A. angustifolia* foi a espécie mais expressiva (4,402 m<sup>2</sup>/hectare). *M. elaeagnoides* (3,583 m<sup>2</sup>/hectare), *L. brasiliensis* (1,944), *L. licidum* (1,813) e *B. salicifolius* (1,247) encerraram as cinco espécies com maior valor de dominância absoluta, que juntas acumularam 24,28% da área basal total (12,989 m<sup>2</sup>) dos indivíduos vivos.

Os valores de importância (VI) mais elevados foram encontrados em *M. elaeagnoides* (13,27%), *A. angustifolia* (8,91%), *L. brasiliensis* (7,80%), *L. licidum* (6,57%) e *S. serrata* (4,21%), que juntas representaram 40,76% do valor total. Observando o VI de cada família, destaca-se a família Sapindaceae (16,87%), embora possua apenas quatro espécies, seguida da família Myrtaceae (14,57%), que apresentou a maior riqueza em espécies; e a família Araucariaceae (8,92%), com apenas uma espécie. A família Lauraceae, apesar de

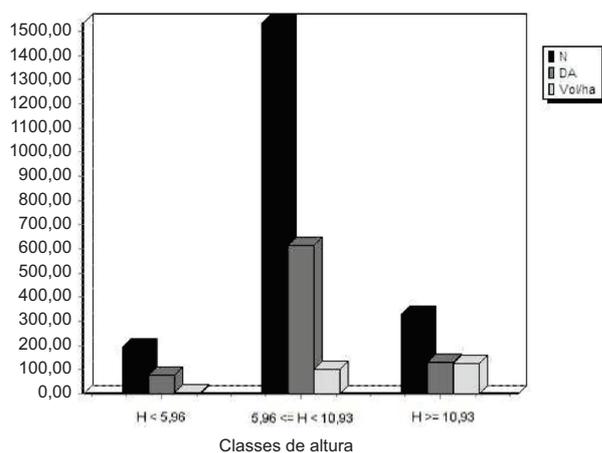
ter sido a segunda família em diversidade, ficou em quarto lugar em valor de importância. O valor de cobertura (VC) seguiu a mesma ordem de VI, nas cinco primeiras espécies.

Na distribuição de frequências das classes de altura, podem-se distinguir três estratos arbóreos: o estrato inferior, com altura média de até 5,96 m, representado por 9,39% dos indivíduos; o estrato médio, com altura entre 5,96 e 10,93 m, com 74,61%; e o estrato superior acima de 10,93 m, com 16% (Figura 1). Dois indivíduos de *A. angustifolia* atingiram a maior altura (20 m). A altura média, entre os 2.056 indivíduos amostrados, ficou em 8,44 m.

A margem esquerda do rio Burati, onde foram demarcadas as parcelas 1 a 5, foi menos representativa (712), se comparada à margem direita, onde foram

demarcadas as parcelas 6 a 10, que obtiveram maior quantidade de indivíduos (1.344), com a parcela 8 atingindo 353 indivíduos. A estimativa da diversidade arbórea pelo índice de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,18 nats/indivíduos, enquanto a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) atingiu 0,71. As árvores mortas representaram 5,3% do total amostrado, que variou de 0 a 26 por parcela. Durante o desenvolvimento dos trabalhos de amostragem e identificação das espécies, foi encontrado número elevado (181) de *L. lcidum* (Oleaceae), espécie exótica conhecida como alfeneiro-do-japão, cujos frutos consumidos pelas aves da região são de fácil dispersão por elas e pela correnteza das águas.

Ao analisar a procedência geográfica de cada espécie observada neste levantamento, verificou-se a predominância de espécies de ampla distribuição (34,1%), seguida de espécies da Bacia Paraná-Uruguaí (25,8%), Floresta com Araucária (23,5%) e Mata Atlântica (10,5%) (Tabela 2). Também, observou-se a presença de espécies de dois contingentes sobrepostos, Bacia Paraná-Uruguaí/Floresta com Araucária (4,7%) e Mata Atlântica/Floresta com Araucária (1,1%). Neste estudo, encontraram-se 97 indivíduos de *A. angustifolia*, 37 de *Dicksonia sellowiana* Hook., três de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera e um de *Guatteria australis* A. St.-Hil., as quais sofrem ameaça de extinção.



**Figura 1** – Distribuição das classes de altura. N = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind./ha); e Vol/ha = volume/hectare.

**Figure 1** – Distribution of classes of height. N = number of sampled individuals; DA = absolute density (ind./ha); and Vol/ha = volume/hectare.

#### 4. DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico foram constatados os estágios médios e avançados de regeneração natural, evidenciando, assim, o pioneirismo e a adaptação heliófila, característicos das famílias Sapindaceae e Anacardiaceae, como importantes aspectos no contexto regenerativo da área em questão. Backes e Irgang (2004) citaram as espécies *L. brasiliensis*, *M. elaeagnoides* e *A. edulis*, pertencentes às famílias Anacardiaceae e Sapindaceae amplamente distribuídas e numerosas na área –, como pioneiras e importantes para a regeneração e expansão das florestas.

A família Myrtaceae, que tem características higrófitas, apresentou a maior diversidade. Desse modo, confirma-se a Floresta Ombrófila Mista como importante centro de dispersão de Myrtaceae, que abrange desde árvores de grande porte até arvoretas e arbustos, o que já foi comentado por Budke et al. (2004) e Nascimento et al. (2001), com base em trabalhos anteriores de Rambo (1951), Klein (1984) e Jarenkow e Baptista (1987). Salienta-se, ainda, que esse táxon, aliado ao gênero *Sebastiania* (Euphorbiaceae), forma a maior parte da vegetação ribeirinha do Jardim Botânico de Bento Gonçalves. Característica essa que tem sido diagnosticada para outras formações florestais do Rio Grande do Sul (LONGHI et al., 1999; JARENKOW; WAECHTER, 2001). As famílias Lauraceae e Fabaceae também apresentaram certa riqueza específica, confirmando, desse modo, a influência do contingente estacional proveniente do corredor do Alto Uruguaí.

A dominância absoluta de *A. angustifolia* ficou caracterizada pelos altos valores de circunferência do caule dos indivíduos identificados, o que indica a não supressão desses em épocas de exploração madeireira. Ao relacionar classes de altura e volume, percebe-se que o estrato superior, mesmo com número significativamente menor de indivíduos quando comparado ao estrato médio, alcançou maior valor de volume de madeira, já que os indivíduos que compõem esse estrato são pertencentes, principalmente, às famílias Araucariaceae e Lauraceae, que costumam apresentar caules com diâmetros elevados em proporcionalidade à sua altura dentro da formação florestal, marcando sua fisionomia. Kosera et al. (2006) também destacaram como importante a presença de *A. angustifolia* e *Cryptocarya aschersoniana* Mez, uma espécie pertencente à família Lauraceae, na constituição da

**Tabela 2** – Relação das famílias, espécies, nome vulgar e contingente geográfico de espécies (CGE). EAD = espécie de ampla distribuição; BPU = bacia Paraná-Uruguai; ATL = Mata Atlântica; e FLA = floresta com araucária.

**Table 2** – List of families, species, common names and geographical quota of the species (CGE). EAD = species of wide distribution; BPU = Parana-Uruguay basin; ATL = Atlantic Forest; and FLA = Araucaria Forest.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Contingente
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus praecox</i>	Quebra-machado	BPU
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Pau-bugre	EAD
	<i>Schinus polygamus</i>	Assobiadeira	BPU
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	Cortiça	ATL
	<i>Annona rugulosa</i>	Quaresma	BPU
	<i>Annona neosalicifolia</i>	Araticum-de-folhas-de-salseiro	BPU
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i>	Caúna-da-serra	EAD
	<i>Ilex dumosa</i>	Caúna	ATL
	<i>Ilex microdonta</i>	Congonha	FLA
	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate	BPU/FLA
	<i>Ilex taubertiana</i>	Caúna-congonha	FLA
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-paraná	FLA
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Gerivá	EAD
Asteraceae	<i>Dasyphyllum spinescens</i>	Sucará 1	EAD
	<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	Sucará 2	FLA
	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará	EAD
	<i>Vernonanthura discolor</i>	Vassourão-branco	FLA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-da-serra	BPU/FLA
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>	Coração-de-bugre	FLA
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i>	Amarilho	BPU
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Guaraperê	FLA
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim	FLA
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i>	Sapopema	FLA
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Cocão	EAD
Escalloniaceae	<i>Escallonia bifida</i>	Canudo-de-pito	EAD
	<i>Escallonia megapotamica</i>	Esponjeira	BPU
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	EAD
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Branquilha-leiteiro	EAD
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha 2	EAD
	<i>Sebastiania serrata</i>	Branquilha 1	EAD
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	ATL
	<i>Dalbergia frutescens</i>	Rabo-de-bugio	BPU
	<i>Lonchocarpus nitidus</i>	Farinha-seca 2	BPU
	<i>Machaerium paraguariense</i>	Farinha-seca 1	BPU
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho	BPU
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	EAD
Lauraceae	<i>Cinnamomum amoenum</i>	Canela	FLA
	<i>Cinnamomum riedelianum</i>	Canela-cinamomo	ATL
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Canela-fogo	ATL
	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-amarela	EAD
	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	EAD
	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-do-brejo	EAD
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	Pau-de-ervilha	BPU
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta	EAD
	<i>Calyptanthes concinna</i>	Guamirim-facho	BPU/FLA
	<i>Campomanesia guaviroba</i>	Guabiroba 1	EAD
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba 2	EAD
	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira	BPU
	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	BPU/FLA
	<i>Eugenia rotundicosta</i>	Batinga	BPU

Continua ...  
Continued ...

Tabela 2 – Cont.  
Table 2 – Cont.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Contingente
	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	EAD
	<i>Eugenia uruguayensis</i>	Batinga-vermelha	BPU
	<i>Marlierea excoriata</i>	Guaporanga	ATL
	<i>Myrceugenia glaucescens</i>	Conserva-branca	BPU
	<i>Myrceugenia mesomischa</i>	Guamirim 3	BPU
	<i>Myrceugenia</i> sp.	Guamirim	- - - -
	<i>Myrcia guianensis</i>	Guamirim 1	EAD
	<i>Myrcia lajeana</i>	Camboim	FLA
	<i>Myrcia oligantha</i>	Guamirim 2	FLA
	<i>Myrcia palustris</i>	Pitangueira-do-mato	ATL
	<i>Myrcia selloi</i>	Piúna	BPU
	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Araçá-vermelho	ATL
	<i>Myrrhimum atropurpureum</i>	Carrapato	EAD
	<i>Plinia trunciflora</i>	Jabuticabeira	FLA
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmeleiro-do-mato	BPU
Polypodiaceae	<i>Blechnum brasiliense</i>	Samambaia	EAD
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	Carvalho	ATL/FLA
Quillajaceae	<i>Quillaja brasiliensis</i>	Pau-de-sabão	FLA
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-do-mato	EAD
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Mamica-de-cadela 2	BPU
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela 1	BPU
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i>	Guaçatunga	BPU
	<i>Casearia decandra</i>	Cambroé	BPU
	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Pitiá	FLA
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	EAD
	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho	EAD
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	EAD
Solanaceae	<i>Brunfelsia pilosa</i>	Manacá	FLA
	<i>Cestrum intermedium</i>	Coerana	EAD
	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	EAD
	<i>Solanum pabstii</i>	Canema	FLA
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i>	Pau-de-remo	ATL
	<i>Styrax leprosus</i>	Carne-de-vaca	EAD
Symplocaceae	<i>Symplocos pentandra</i>	Pau-de-canga	FLA
	<i>Symplocos tetrandra</i>	Sete-sangrias 1	FLA
	<i>Symplocos uniflora</i>	Sete-sangrias 2	EAD
Verbenaceae	<i>Duranta vestita</i>	Esporão-de-galo	FLA

estrutura da floresta por ocupar o estrato superior, imprimindo característica fitofisionômica típica e exclusiva de áreas com Floresta Ombrófila Mista. Os frequentes afloramentos de rochas na área de estudo possivelmente foram um fator que limitou o desenvolvimento dos indivíduos. Segundo Oliveira et al. (2001), trabalhando em área de Floresta Ombrófila Densa, as encostas íngremes com afloramentos rochosos podem limitar o porte dos indivíduos, enquanto Jarenkow e Waechter (2001) sugeriram a existência de um gradiente decrescente a partir das matas de planície para as de encosta e planalto.

*M. elaeagnoides* e *A. angustifolia* apresentaram os maiores valores de importância (VI) devido ao grande número e porte dos indivíduos, respectivamente. Röglin et al. (2007) também relataram elevados VI para essas duas espécies em razão, principalmente, dos valores de dominância, que refletem o grande porte dos indivíduos. Esses mesmos autores ainda relataram que, apesar da considerável variedade de espécies, poucas delas descrevem a fisionomia da floresta, fato esse também observado neste trabalho.

A grande diferença entre o número de indivíduos nas duas margens do rio Burati é resultado de um fator geral de distribuição dentro da área do estudo, já que a margem direita do curso d'água tem acesso dificultado e, portanto, menor influência antrópica. Piroli e Nascimento (2008) comentaram que o relevo e os diferentes graus de hidromorfia da área em estudo podem explicar a diferente distribuição no número de indivíduos.

O Índice de Shannon ( $H'$ ) de 3,18 nats/indivíduos é considerado alto quando comparado a valores encontrados em outras áreas, embora devam ser comparadas com cuidado por causa das restrições impostas pelos critérios de inclusão e tamanho amostral (JARENKOW; WAECHTER, 2001; SILVA; SOARES, 2003). Esse mesmo índice concorda com os dados apresentados no inventário florestal contínuo do RS, que apontou para Florestas Ombrófila Mista e Estacional Decidual em estágio médio a avançado de regeneração natural Índices de Shannon de 2,58 e 2,47, respectivamente (RIO GRANDE DO SUL, 2002).

Para Knight (1975), esse valor é considerado alto e é uma boa indicação da diversidade das espécies. A equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,71 indicou que algumas espécies estão com altas densidades, e outras possuem baixo número de indivíduos, característica condizente com áreas inundadas, cujo ambiente restritivo e seletivo favorece a adaptação de poucas espécies, além da influência da ação antrópica há cerca de duas décadas na área deste estudo, concordando, assim, com os trabalhos de Rocha et al. (2005) e de Van Den Berg et al. (2006).

O número de indivíduos mortos encontrados na área deste estudo (5,3%) é considerado normal em levantamentos florestais. Martins (1991) estimou que os indivíduos mortos representam de 2,7% a 10% da comunidade vegetal. E ainda afirmou que a presença de árvores mortas no interior da floresta pode resultar de diversos fatores, como ventos, tempestades, quedas de galhos, parasitismos, perturbações antrópicas ou, até mesmo, por morte natural. Budke et al. (2004) consideraram as árvores mortas como fator positivo, já que sua presença é característica natural da floresta e afeta, pela formação de clareiras, o recrutamento de novos indivíduos de diferentes espécies, propiciando melhoria na diversidade florestal.

A presença de espécies exóticas, como *L. licidum*, que se adaptam facilmente a diversos ambientes competem, de forma desigual, com as espécies nativas,

impedindo a sua instalação e regeneração. *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) e *Diospyros kaki* Thumb. (Ebenaceae), outras duas espécies exóticas, também foram encontradas na área do estudo fitossociológico. Caso semelhante foi encontrado em Lopes et al. (2002), que citaram *Citrus* sp., *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) e *Eryobotria japonica* (Thumb) Lindl. (Rosaceae) como espécies possivelmente introduzidas por dispersores naturais ou pela ação antrópica.

Ao analisar a procedência geográfica, verificou-se que a maioria das espécies amostradas é de ampla distribuição, ou seja, presentes praticamente em todas as formações florestais. Entre as espécies de maiores valores de importância, três delas pertencem a esse grupo. Juntamente com os outros dois contingentes geográficos (Atlântico e Alto Uruguai), as espécies de ampla distribuição demonstram sua importância na formação de florestas no Sul do Brasil. A união de diferentes formações florestais (Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Mata Atlântica) em uma única área torna o Jardim Botânico de Bento Gonçalves ponto estratégico da diversidade florística no Estado do Rio Grande do Sul, sustentando a biodiversidade (JARENKOW; WAECHTER, 2001; BERGAMIN; MONDIN, 2006). Aliado a esse fato, a presença de espécies pertencentes à Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes ao Corte do Estado do Rio Grande do Sul confirma a importância dessa área como valiosa amostra da vegetação, que merece atenção especial quanto à sua conservação (RIO GRANDE DO SUL, 2002).

## 5. CONCLUSÃO

O número de espécies identificadas na área de estudo evidenciou um nível alto de diversidade florística, fato esse caracterizado pela associação de diferentes contingentes florestais – Atlântico, Alto Uruguai e Mata de Araucária –, que caracterizaram um mosaico vegetacional único na região em questão. Através das análises fitossociológica e ecológica do trecho amostrado, foi atribuída a categoria transitória de Floresta Secundária em Estágio Médio para Avançado de Regeneração Natural (BRASIL, 1994), evidenciando-se o histórico de intervenção antrópica na área.

As famílias botânicas Sapindaceae e Anacardiaceae confirmaram suas características de adaptação em áreas de reconstituição da mata, enquanto a família Myrtaceae demonstrou ampla diversidade pelo grande número

de espécies amostradas. A presença de um curso d'água, rio Burati, contribui de forma expressiva na composição florística da área deste estudo.

O Jardim Botânico de Bento Gonçalves está estabelecido em Área de Preservação Permanente. A presença de quatro espécies ameaçadas de extinção ressalta a importância da manutenção de remanescentes florestais pertencentes ao domínio Mata Atlântica, bem como o desenvolvimento de trabalhos de cunho científico nessas áreas. Salienta-se que o levantamento florístico deste estudo foi pioneiro no Jardim Botânico em questão.

#### 6. AGRADECIMENTOS

À Universidade de Caxias do Sul, pela bolsa de estudo concedida a B.T. Cenci e E. L. Simioni; à Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, pelo apoio concedido durante todo o Levantamento Arbóreo do Jardim Botânico de Bento Gonçalves; ao Professor Dr. Marcos Sobral, pelo auxílio na identificação do material botânico; e a Tales Eduardo Sangoi Rodrigues, Engenheiro Florestal, pela colaboração durante a execução do Programa Mata Nativa II.

#### 7. REFERÊNCIAS

- BREMER, B. (Comp.) Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society of London**, v.161, p.105-121, 2009.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396p.
- BERGAMIN, R. S.; MONDIN, C. A. Composição florística e relações fitogeográficas do componente arbóreo de um fragmento florestal no Município de Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n 57, p.217-230, 2006.
- BRASIL. Congresso. Senado. **Resolução nº 33, de 07 de dezembro de 1994**. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural. **Diário oficial [da] União**, n. 248, de 30 de dezembro de 1994, Seção 1, pág. 21352-21353, 1994.
- BUDKE, J. C. et al. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.3, p.581-589, 2004.
- CIENTEC S. A. **Mata Nativa II – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa, MG: 2006. CD ROM.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DA UVA E VINHO - CNPUV. **Estação Agroclimática da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS: dados médios do período de 1961 a 1990**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/meteorologia/bento-normais.html>> acesso em 30 de out. de 2010.
- CONTI, J. B.; FURLAN, S. A. **Geocologia - o clima, os solos e a biota**. In: ROSS, J. L.S. et al. Geografia do Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p.67-208.
- JARENKOW, J. A.; BAPTISTA, L. R. M. Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracurí, Esmeralda, Rio Grande do Sul. **Napaea**, v.3, p.9-18, 1987.
- JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.3, p.263-272, 2001.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Revegetação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Fapesp, 2000. p.249-269.
- KER, J. C. et al. **Pedologia**. In: Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. v.33. p.405-540.
- KLEIN, R. M. Importância sociológica das mirtáceas nas florestas riograndenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Manaus. **Anais...** Manaus: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. p. 367-375.
- KNIGHT, D. H. A. Phytosociological analysis of species rich tropical forest in Barro Colorado Island, Panama. **Ecology Monograph**, v.45, p.259-284, 1975.

- KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta Ombrófila Mista Montana, Curitiba, PR. BR. **Floresta**, v.36, n.2. p.225-237, 2006.
- LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. **Flora ilustrada Catarinense – Mirtáceas**. Itajaí: CNPq, IBDF, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. p. 45-216.
- LONGHI, S. J. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal**, v.1, p.115-133, 1999.
- LOPES, W. P. et al. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no jardim botânico da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.26, n.23, p.339-347, 2002.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v.1.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998. v.2.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988.
- MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das Angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiáceas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, v.11, n.1, p.105-119, 2001.
- OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. Estrutura do componente arbóreo-arbustivo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botânica Brasilica**, v.15, p.391-412, 2001.
- PIROLI, E. L.; NASCIMENTO, A. R. T. Análise florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Sertão – RS. **Ambiência**, v.4, n.1, p. 91-103, 2008.
- RADAMBRASIL – Ministério das Minas e Energia/ Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto Radambrasil: Levantamento de Recursos Naturais**. Folha Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: DNPM/ Projeto RADAMBRASIL, 1984.
- RAMBO, B. O elemento andino pinhal rio-grandense. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, v.3, n.3, p.3-39, 1951.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sudesul, 1988. 552p.
- RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 42.099 de 31 dezembro de 2002**. Lista Final das Espécies da Flora Ameaçadas – RS. Disponível em: [http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora\\_ameacada.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf). Acesso em 30 de jul. de 2010.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. 2002. **Inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FATEC/SEMA. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/ifcrs>> Acesso em: 28 de out. 2012.
- ROCHA, C. T. V. et al. Comunidade arbórea de um *continuum* entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.2, p.203-217, 2005.
- ROCHA, Y. T.; CAVALHEIRO, F. Aspectos históricos do Jardim Botânico de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.4, p.577-586, 2001.

- RÖGLIN, A.; WEBER, K. S.; SANQUETTA, C. R. Estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: 2007.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, v.404, p.72-74, 2000.
- SILVA, L. A.; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos – SP. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 647-656, 2003.
- SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: Rima/Novo Ambiente, 2006. 350p.
- TEIXEIRA, M. B. et al. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos – Estudo fitogeográfico. In: IBGE. **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: 1986. v.33. p.541-620.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants with special reference to tropical America**. New York: Springer-Verlag, 1982.
- van den BERG, E. et al. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta de galeria aluvial em Poços de Caldas, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57., 2006, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p.1-3.
- WILLISON, J. **Educação ambiental em jardins botânicos: diretrizes para desenvolvimento de estratégias individuais**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003. 84p.