

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DO ESTRATO ARBUSTIVO REGENERANTE EM SILVICULTURA DE *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze NA FLORESTA ESTACIONAL DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS, BRASIL

Gisele de Souza da Silva¹
Camila Silveira de Lima²
Cristine S. Souza da Silva³
Eduardo Dias Forneck⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo fitossociológico do estrato arbustivo, em um trecho de silvicultura de araucária na região da Floresta Ombrófila Mista, localizada na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (29°23'S, 50°23'W), Rio Grande do Sul, Brasil. O método aplicado foi de quadrantes centrados, incluindo indivíduos do estrato arbustivo com PAP inferior a 15 cm e altura superior a 50 cm. Foram registradas 32 espécies diferentes, incluindo indivíduos mortos, pertencentes a 26 gêneros e 18 famílias distintas. As espécies *Styrax leprosus*, *Ilex paraguariensis*, *Mollinedia elegans*, *Rudgea parquoides*, *Eugenia ramboi*, *Sebastiania brasiliensis*, *Matayba eleagnoides* se destacaram por apresentarem, juntas, Valor de Importância (IVI) igual a 39,77%. A partir dos dados aqui apresentados pretende-se, como principal objetivo desse estudo, fornecer subsídios para futuros planos de manejo e conservação do local.

Palavras-chave: estrato arbustivo, fitossociologia, Floresta Ombrófila Mista, Brasil

ABSTRACT

Phytosociological study of a regeneration shrub stratum under an *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze forestry in São Francisco de Paula, RS, Brazil.

This paper presents a phytosociological study of shrub stratum inside an *Araucaria angustifolia* forestry on the Mixed Araucaria-Broadleaf Forest region at São Francisco de Paula National Forest (29°23'S, 50°23'W), Rio Grande do Sul, Brazil. The point-centered quadrant method was used to record the shrubs each 5m in a transect of 150m length. In the survey, we sampled 32 different species, including

¹ Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

³ Bióloga. Curso de Ciências Biológicas, Unilasalle-Canoas, RS.

⁴ Docente do Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais em Mineração, Unilasalle-Canoas, RS. E-mail para correspondência: eforneck@unilasalle.edu.br

dead ones, distributed in 26 genera and 18 botanical families. *Styrax leprosus*, *Ilex paraguariensis*, *Mollinedia elegans*, *Rudgea parquoides*, *Eugenia ramboi*, *Sebastiania brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides* were the most important species by representing almost 40% of the importance value (IV). The results must help for best conduction of the actual and future management plans and conservation action in this National Forest.

Key words: shrub stratum, phytosociology, Araucaria Forest, Brazil

INTRODUÇÃO

Grande parte dos estudos fitossociológicos é realizado a partir do componente arbóreo, pois este é o principal detentor da biomassa florestal e se destaca pela importância econômica (Gentry, 1992; Martins, 1993; Neto e Martins, 2003). Porém, o conhecimento da estrutura e da composição dos estratos inferiores de florestas pode fornecer dados para inferir sobre as condições ambientais e o estado de conservação de comunidades florestais (Richards, 1952; Muller e Waechter, 2001). O estrato arbustivo é constituído, tanto por espécies tipicamente arbustivas, quanto por espécies arbóreas (indivíduos jovens). As informações sobre esse estrato são fundamentais para o entendimento da regeneração florestal, especialmente do estrato arbóreo, pois a maioria das espécies registradas nos levantamentos da vegetação arbustiva é de indivíduos jovens de árvores e arvoretas (Porto, 1997; Forneck, 2001). Sendo assim, esse estrato reflete a estrutura florestal como um todo, especialmente nos casos de regeneração natural, de sucessão e dinâmica de populações de plantas (Meira-Neto e Martins, 2003).

A alta diversidade das comunidades que formam a Floresta Ombrófila Mista (Teixeira *et al.*, 1986) no sul do Brasil ainda é bastante desconhecida, já que os estudos de avaliação fitossociológica são relativamente raros (Labouriau Matos-Filho, 1948; Longhi Faehser, 1980; Negrelle e Silva, 1982; Oliveira e Rotta, 1982; Cestaro *et al.*, 1986; Jarenkow e Baptista, 1987; Nascimento *et al.*, 2001; Mauhse Backes, 2002; Neto e Martins, 2003; Sonogo *et al.*, 2007; Gomes, *et al.*, 2008). Ademais, a falta de tais informações é mais evidente no estrato arbustivo, pois os estudos fitossociológicos, em geral, priorizam o componente arbóreo.

Em áreas de silvicultura, constantemente são encontrados estratos de regeneração que dependem da idade e da espécie do plantio. Em muitos casos, a regeneração natural é protagonizada por um estrato lenhoso que varia do arbustivo ao sub-bosque. Tal estrato é constituído, em sua ampla maioria, por espécies nativas, em oposição ao componente plantado (espécies exóticas), notoriamente espécies do gênero *Eucalyptus* (Saporetti *et al.*, 2003; Neri *et al.*, 2005; Avila *et al.*, 2007, Souza *et al.*, 2007). Estudos sobre extrato regenerativo em silvicultura de espécies

nativas são extremamente escassos (Neto e Martins, 2003). Sem essas informações, a elaboração de planos de manejo de média e longa duração em Florestas Nacionais (FLONAs) fica bastante comprometida.

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento fitossociológico do componente arbustivo da área de silvicultura de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), com o fim de fornecer informações para trabalhos futuros de manejo e conservação. Este estudo é especialmente importante, pois foi conduzido na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (FLONA), uma Unidade de Conservação (UC), de uso sustentável, administrada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

MATERIAL E MÉTODOS

A floresta Nacional de São Francisco de Paula – FLONA (29° 23' S, 50° 23' W), local onde foi realizado o estudo, situa-se a 27 km da sede do Município de São Francisco de Paula, na serra gaúcha, pertencente à microrregião dos Campos de Cima da Serra. Essa área enquadra-se no clima Cfb, segundo o sistema geral de Köppen-Geiger, com ocorrência do clima super úmido a úmido, o que resulta na pluviometria com totais elevados (acima de 150 mm/mês) e distribuídos uniformemente ao longo de todos os meses do ano (IBGE, 1986). A temperatura média anual é de 18,5°C; a mínima absoluta chega a -3°C no mês mais frio, enquanto a máxima absoluta atinge 27°C no mês mais quente (Cademartori, 2001).

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SBCS são encontrados na FLONA, os solos Cambissolo Húmico Alumínico, Chernossolo Argilúvico Férreo e Neossolo Litólico Eutrófico (Streck *et al.*, 2002).

A vegetação predominante é constituída por manchas de Floresta Ombrófila Mista (FOM) que totalizam cerca de 900 ha, além das áreas de silvicultura de *A. angustifolia* (347 ha), de *Pinustaeda* e *P. elliottii* (222 ha) e de *Eucalyptus* spp. (34 ha). Juntas, essas áreas formam um mosaico de, aproximadamente, 1.600ha (Teixeira, 2005; Ribeiro *et al.*, 2007). A floresta nativa caracteriza-se por apresentar uma mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos próprios, em zonas climáticas caracteristicamente tropicais (Leite e Klein, 1990). Esse mosaico fitogeográfico aumenta a diversidade de espécies vegetais da área, criando um habitat florestal único em sua composição.

A araucária, quando adulta, ocupa o estrato emergente da floresta (Teixeira *et al.*, 1986) formando uma cobertura vegetal muito característica, por vezes contínua na FOM, dando, muitas vezes, a impressão de tratar-se de uma formação uniestratificada. No entanto, sob a cobertura das copas das araucárias, encontram-se outras espécies

de árvores, arbustos, ervas, epífitos e lianas, que variam em abundância e porte, dependendo do local e do estágio de desenvolvimento da comunidade em questão (Lindman, 1906; Klein, 1960; Sonogo *et al.*, 2007).

O levantamento fitossociológico do presente estudo foi conduzido em uma das áreas de silvicultura de araucária antiga, com cerca de 40 anos. Ao redor dessa área, ocorrem florestas nativas primárias (FOM) ou em estádios tardios de sucessão. Para tal, foi estabelecida uma transecção de 150 m com 30 unidades amostrais ou pontos (a cada 5m). Em cada ponto, foram amostrados quatro indivíduos, através do método de quadrantes centrado em um ponto (Cottame Curtis, 1956). Foi amostrado o indivíduo, vivo ou morto, que estava mais próximo ao ponto dentro de cada quadrante, com circunferência do caule inferior a 15 cm e altura mínima de 50 cm.

Todas as amostras receberam um número de coleta referente ao ponto/quadrante. Foram coletadas apenas ramos das espécies que não foram identificadas em campo; as identificadas foram anotadas no caderno de campo, o nome científico e/ou popular. Em herbário, e também com a ajuda de especialistas, o material foi identificado em nível de gênero ou espécie, a partir de chaves de identificação botânica e bibliografia especializada. O sistema de classificação adotado foi APG II (Souza e Lorenzi, 2005). O material coletado foi incorporado à coleção do Museu de Ciências Naturais do Unilasalle.

Para verificar a suficiência amostral, foi utilizada a curva do coletor que registra o acúmulo de espécies novas que surgem a cada unidade amostral. Na análise realizada, foram calculados parâmetros fitossociológicos de Densidade Relativa (DR), de Frequência Absoluta (FA) e Relativa (FR), de Dominância Absoluta (DoA) e Relativa (DoR) e o Índice Valor de Importância (IVI), a partir das fórmulas descritas por Martins (1993) e Rodal (1992). A Densidade Total por Área (DTA) e a Densidade Absoluta (DA) não foram calculadas, pois esse método estima a densidade indiretamente (distâncias), distorcendo os valores reais de densidade. Caso fosse indispensável, o método das parcelas seria mais indicado.

Por fim, foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') com base no logaritmo natural (nats).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico, foram registradas 31 espécies, incluindo dois indivíduos mortos e um indeterminado, distribuídas em 26 gêneros e 18 famílias diferentes. As famílias mais ricas foram Myrtaceae, com seis espécies,

e Euphorbiaceae, com três espécies. Aquifoliaceae, Celastraceae, Lauraceae e Sapindaceae apresentaram duas espécies cada, sendo as demais famílias botânicas representadas por apenas uma espécie. Essa configuração está parcialmente de acordo com o encontrado por Salles (2007), para as famílias botânicas mais importantes do componente arbóreo em FOMs – Myrtaceae e Euphorbiaceae. Em relação à abundância (número de indivíduos), as famílias Myrtaceae (18 indivíduos), Euphorbiaceae (14), Aquifoliaceae (13), Styracaceae (11) e Monimiaceae (9) foram as mais importantes. Mais uma vez, era esperado que as famílias Myrtaceae e Euphorbiaceae fossem as mais abundantes (Salles, 2007). A composição florística reflete a composição do estrato arbustivo que é formado principalmente por indivíduos jovens de espécies arbóreas (Porto, 1997; Forneck, 2001). Isso é evidente no caso das famílias Myrtaceae, Aquifoliaceae, Lauraceae e Sapindaceae. Já entre as espécies da família Euphorbiaceae e Celastraceae, são encontradas espécies típicas do estrato inferior da mata, como *Stillingia oppositifolia* e *Maytenus* spp. Das famílias mais abundantes, apenas os indivíduos de *Mollinedia elegans* (Monimiaceae) são arbustos típicos em sua arquitetura e altura. O predomínio de indivíduos jovens de espécies arbóreas é perfeitamente explicável, uma vez que esse estrato corresponde ao componente regenerante – de caráter pioneiro a secundário – formado abaixo da silvicultura, claramente, caracterizado pela intensa competição entre espécies lenhosas.

As espécies mais importantes com seus respectivos Índices Valor de Importância (IVIs) foram: *Styrax leprosus* (Styracaceae), *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae), *Mollinedia elegans* (Monimiaceae), *Rudgea parquioides* (Rubiaceae), *Eugenia ramboi* (Myrtaceae), *Sebastiania brasiliensis* (Euphorbiaceae), *Matayba elaeagnoides* (Sapindaceae). Essas sete espécies representam aproximadamente 40% do IVI total. A representatividade dessas espécies pode ser explicada pelos seus altos valores de dominância: todas elas apresentaram DoR superior a 5%.

A diversidade calculada (H') para o estrato arbustivo foi de 3,03, o qual está acima dos valores encontrados no estrato herbáceo-arbustivo em Floresta Estacional Semidecidual (Müller e Waechter, 2001). Da mesma forma, essa diversidade é maior do que a encontrada para o estrato arbóreo da FOM em uma UC em Esmeralda, RS (Jarenkow e Baptista, 1987). Tal situação pode ser explicada pela intensa colonização (riqueza e abundância) de indivíduos jovens de espécies arbóreas em acréscimo às poucas espécies tipicamente arbustivas oriundas das matas nativas do entorno da silvicultura.

Na tabela 1, é apresentado o número de indivíduos registrados, além dos parâmetros de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa que inferem, em ordem decrescente, os valores de importância de cada indivíduo (IVI).

Tabela 1. Espécies amostradas na FLONA de São Francisco de Paula em uma área de silvicultura de araucária e seus parâmetros fitossociológicos ordem decrescente, conforme Índice do Valor de Importância.

Espécie	N	DR i (%)	FR i (%)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	12	10	6,0606	24,6971	13,5859
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	11	9,1666	7,0707	14,2999	10,1791
<i>Rudgea parquoides</i> Müll.Arg	7	5,8333	7,0707	5,7148	6,2063
<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	7	5,8333	7,0707	5,5839	6,1626
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	7	5,8333	5,0505	5,4606	5,4481
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	9	7,5	6,0606	1,2668	4,9425
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	5	4,1666	5,0505	4,8396	4,6856
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	6	5	6,0606	1,1877	4,0828
<i>Sebastiania commersoniana</i> L.B. Sm. & Downs	5	4,1666	4,0404	3,1211	3,7760
<i>Myrciaria tenella</i> O. Berg.	5	4,1666	3,0303	2,9994	3,3988
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	5	4,166	5,0505	0,8680	3,3617
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	5	4,1666	5,0505	3,3903	4,2025
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	3	2,5	3,0303	3,6367	3,0557
<i>Piper aduncum</i> L.	3	2,5	3,0303	3,1546	2,8950
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	2	1,6666	2,0202	3,8416	2,5095
<i>Siphon eugenia reitzii</i> D. Legrand	3	2,5	3,0303	1,6031	2,3778
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	2	1,6666	2,0202	2,8822	2,1897
<i>Prunus myrtiflora</i> (L.) Urb.	3	2,5	3,0303	0,8619	2,1308
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	2,5	2,0202	0,8169	1,7790
<i>Miconia ramboi</i> Brade	2	1,6666	2,0202	1,5622	1,7496
<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill.	2	1,6666	2,0202	1,1914	1,6261
Ind. morto	2	1,6666	2,0202	0,8896	1,5255
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	2	1,6666	1,0101	1,6541	1,4436
<i>Piptocarpha</i> sp.	2	1,6666	1,0101	1,5310	1,4026
<i>Lantana</i> sp.	1	0,8333	1,0101	1,1671	1,0035
<i>Myrcianthes pungens</i> Nied.	1	0,8333	1,0101	0,6635	0,8356
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	1	0,8333	1,0101	0,3603	0,7346
Indet. 1	1	0,8333	1,0101	0,3106	0,7180
<i>Nectandra</i> sp.	1	0,8333	1,0101	0,2647	0,7027
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> O. Berg	1	0,8333	1,0101	0,1838	0,6757
<i>Campomanesia rhombea</i> O. Berg	1	0,8333	1,0101	0,0460	0,6298
Total	120	100,00	100,00	100,00	100,00

N (Número de indivíduos); DRi (Densidade Relativa da espécie i); FRi (Frequência Relativa da espécie i); DoRi (Dominância Relativa da espécie i); IVI (Índice de Valor de Importância da espécie).

A espécie *Styrax leprosus* (carne-de-vaca) é uma arvoreta que cresce preferencialmente em submatas (sub-bosque) de Pinhais, bem como nos capões das zonas de campos (pioneira). Ela apresenta vasta dispersão na Região Sul do Brasil sem, contudo, tornar-se frequente (Flaster, 1973). O gênero *Styrax* L. possui cerca de 120 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, como no Sudeste da Ásia, Oeste da Malásia e Américas (Hutchinson, 1973; Nakajima e Monteiro, 1986; Dickison, 1993). No Brasil, são encontradas cerca de 25 espécies desse gênero (Nakajima e Monteiro, 1986). São árvores que podem atingir de 6 a 14 m de altura, com tronco de 30 a 40 cm de diâmetro (Perkins, 1907; Lorenzi, 1992; Julio e Oliveira, 2007).

A espécie *Ilex paraguariensis* (erva-mate) é uma espécie florestal típica das FOMs, caracterizando-se por ser seletiva higrófila. Ela cresce preferencialmente em associações mais evoluídas (estádios sucessionais tardios) dos pinheirais de araucária, acompanhadas de outras espécies de mirtáceas, leguminosas diversas e lauráceas (Carvalho, 1994; Mazuchowski *et al.*, 2007). A erva-mate é uma planta arbórea de grande importância socioeconômica, principalmente no Sul do Brasil, onde ocorre de forma nativa ou cultivada. O cultivo da erva-mate é a principal atividade econômica de muitos municípios dessa área. Dentre os produtos obtidos dessa planta, destacam-se a erva para o chimarrão, o chá e a bebida pronta para o consumo (Bozzeto, 1995).

A espécie *Mollinedia elegans* (pimenteiro-do-mato) é um arbusto que ocorre preferencialmente, porém não exclusivo, em sub-bosque de FOM nos estados do RS, SC e PR, apresentando uma dispersão ampla e descontínua. Em áreas florestadas e reflorestadas onde o corte da madeira ocasionou o desgaste de parte da cobertura vegetal, os indivíduos dessa espécie rebrotam em troncos cortados formando, a partir desse crescimento, arbustos muito ramificados (Peixoto *et al.*, 2001).

A espécie *Rudgea parquioides* (jasmim-do-mato) caracteriza-se por possuir distribuição geográfica no sul do Brasil, norte do Paraguai e da Argentina. É uma arvoreta comum na FOM, onde se desenvolve no interior dos sub-bosques dos Pinhais e em savanas, onde cresce preferencialmente na orla dos capões (Delprete *et al.*, 2005).

A espécie *Eugenia ramboi* (batinga-branca) pertence ao *Eugenia*, que é caracterizado por apresentar abundância de óleos essenciais e taninos (Pio Correa, 1964; Neves e Donato, 1969; Potte Pott, 1984; Lunardi *et al.*, 2001; Romagnolo, 2006). Esse gênero apresenta ampla distribuição geográfica, desde o México até a Argentina, sendo ainda incerto o número de espécies que apresenta (Mc Vaugh, 1968; Johnson e Briggs, 1984).

A espécie *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) é uma espécie característica de solos bem drenados (Barddal *et al.*, 2004). Trata-se de uma árvore alta que apresenta vasta e expressiva distribuição nas FOMs e na Floresta Estacional do Alto Uruguai. Também é bastante comum encontrá-la associada com a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), constituindo uma importante parte da vegetação arbórea existente sob os pinheiros (Reitz, 1980).

As famílias que mais se destacam no critério Valor de Importância foram: Myrtaceae (14,08%), Styracaceae (13,59%), Aquifoliaceae (11,62%) e Euphorbiaceae (10,85%). Essas famílias, juntas, representam 50,14% do IVI total da amostragem e, como é possível observar na figura 1, foram as únicas que apresentaram IVI superior a 10%.

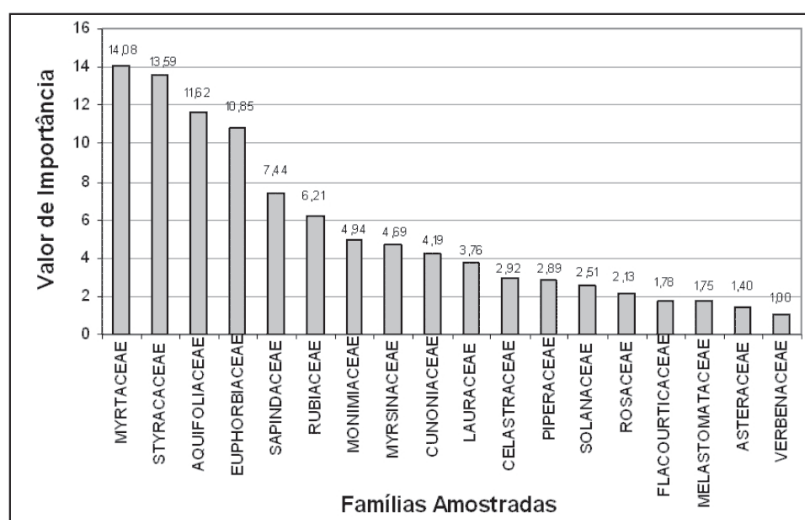


Figura 1. Representação dos Índices Valor de Importância (IVIs) acumulados para cada família botânica registrada no estrato arbustivo.

A família Myrtaceae encontra-se no Brasil representada por cerca de 23 gêneros e mil espécies (Landrum e Kawasaki, 1997). Essa família está sempre presente com elevada representatividade em diversos tipos florestais, conforme pode ser observado nos trabalhos que, de alguma forma, abordaram a regeneração natural, como os realizados por Jarenkow (1985), Calegari (1999), Mauhs e Backes (2001), SEMA-RS/UFSM (2001), Araújo (2002) e Sobral *et al.* (2006).

A família Styracaceae apresenta 12 gêneros que ocorrem nas partes quentes da América do Norte, América do Sul, Ásia Oriental e pela região do Mediterrâneo.

No Brasil, ocorrem apenas dois gêneros, dos quais apenas um deles está presente na região sul: gênero *Styrax* (Flaster, 1973).

A família Aquifoliaceae possui distribuição cosmopolita e inclui um único gênero, *Ilex* L., com aproximadamente 400 espécies, das quais cerca de 50 ocorrem no Brasil (Souza e Lorenzi 2005). As espécies dessa família são mais frequentemente encontradas dentro da Floresta Ombrófila Mista (Viani, 2007).

A família Euphorbiaceae possui distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 300 gêneros e 6 mil espécies. No Brasil, ocorrem cerca de 70 gêneros e 1.000 espécies, representando uma das principais famílias da flora brasileira (Souza e Lorenzi, 2005). Diversas espécies são utilizadas como ornamentais apesar de não possuírem flores vistosas. O látex das Euphorbiaceae é tóxico e sérios acidentes podem ocorrer quando em contato com as mucosas, principalmente os olhos (Souza e Lorenzi 2005).

Na análise da curva do coletor (Figura 2), pode-se observar que, a partir do ponto 19, a curva apresentou pouco acréscimo de novas espécies, o que poderia ter sido considerado o ponto mais importante de inflexão da curva. Contudo, a amostragem foi conduzida até o trigésimo ponto para confirmar a suficiência da amostragem e, dessa forma, obter dados representativos a respeito da caracterização da vegetação amostrada.

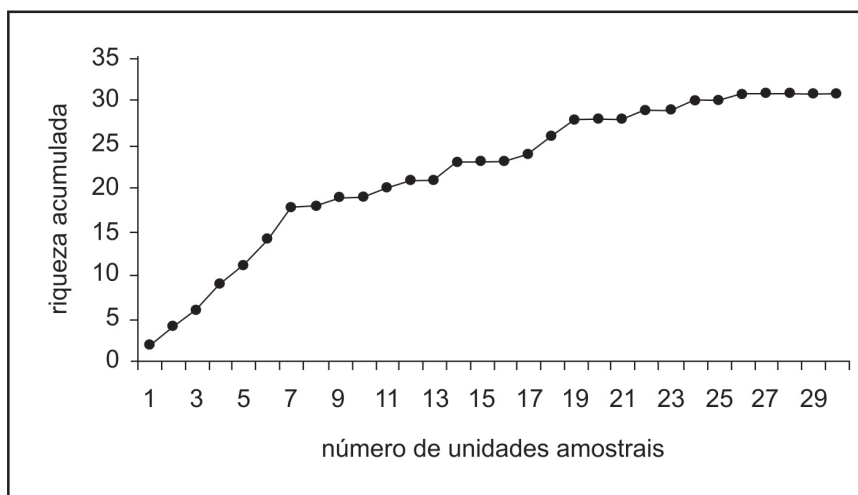


Figura 2. Relação espécie-área a partir do registro de novas espécies (riqueza acumulada) a cada incremento de unidade amostral – curva do coletor.

Com relação à altura média (hm) do estrato amostrado, pode-se observar uma média de 2,4 metros, onde o indivíduo mais alto (*Cupania vernalis*) mede 9 m e indivíduo mais baixo (*Eugenia ramboi*) mede 0,5 m. Essa altura foi muito semelhante àquela encontrada para esse estrato no Morro Santana (Porto, 1997; Forneck, 2001). As espécies *Ilex brevecuspis* (hm = 5,5 m), *Ocotea puberula* (hm = 4,9 m) e *Ilex paraguariensis* (hm = 4,1 m) se destacaram por possuírem medidas médias mais elevadas do que as demais espécies presentes no levantamento.

O resultado dessas análises fitossociológicas, de acordo com Lamprecht (1962), permite importantes deduções sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas, dinamismo e tendências do desenvolvimento futuro das diferentes formações vegetais, além de informações sobre as árvores e a vegetação em sua totalidade (Piroli, 2000). Dessa forma, foi possível evidenciar, no presente estudo, que o estrato arbustivo da silvicultura com araucária está em amplo processo de regeneração, com espécies arbóreas típicas da FOM e poucas espécies típicas do estrato arbustivo da mata. A abundância e riqueza predominantes de indivíduos jovens de espécies arbóreas aponta para uma boa qualidade ambiental da silvicultura com araucária, uma vez que situação semelhante foi encontrada em sub-bosque de reflorestamento com espécies nativas (Neto e Martins, 2003). Tal configuração permite avaliar a regeneração que ocorre em sub-bosques de silvicultura com espécies nativas e diagnosticar o potencial florestal que substituirá esse plantio de araucária, contribuindo para o manejo sustentável da araucária plantada.

CONCLUSÕES

O estrato arbustivo da área de silvicultura de araucária amostrada é representado por espécies típicas de uma floresta que se encontra em franco processo de regeneração. Tal afirmação baseia-se nos resultados fitossociológicos, nos quais foi possível observar a predominância de espécies de árvores e arvoretas, todas de indivíduos jovens (ou plântulas), além da baixa representatividade na riqueza e abundância de espécies arbustivas. Além disso, a estrutura da comunidade desse estrato destacou-se pela distribuição da importância, dominância e densidade bastante dividida entre as principais espécies, situação parecida às florestas subtropicais bem conservadas.

Ressalta-se a importância de estudos fitossociológicos no estrato arbustivo, principalmente de silvicultura em UCs, a fim de aprofundar os estudos sobre a regeneração das espécies, de tal forma que permitam estabelecer bons planos de manejo.

AGRADECIMENTOS

À Profª. Dra. Cristina Vargas Cademartori, pelo incentivo e instrução referente à elaboração deste artigo. Ao colega Marcel Tust, pelo auxílio na identificação taxonômica. À Bióloga Márcia Neves, da Fundação Zoobotânica do RS, pelo auxílio com a confirmação das identificações no Herbário Alarich Schultz. À Agrônoma Edenice Brandão Ávila de Souza, da FLONA de São Francisco de Paula, pelo apoio durante a execução do projeto e, por fim, aos funcionários da FLONA, pelo auxílio e cooperação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. M. 2002. **Vegetação e mecanismos de regeneração em um fragmento de Floresta Estacional Decidual Ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, 153p.
- AVILA, A. L. *et al.* 2007. Regeneração natural em um sub-bosque de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2):696–698.
- BARDDAL *et al.* 2004. Fitossociologia do sub-bosque de uma floresta ombrófila mista aluvial, no município de Araucária, PR. **Ciência Florestal**, 14(1):34–45.
- BOZZETTO, D. J. 1995. Aspectos econômicos e sociais da cultura da erva-mate na região alta do Vale do Alto Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. In: H. Winge; Ferreira, A. G.; Mariath, J. E. A.; Tarasconi, L. C. (Org.). **Erva-mate: biologia e cultura no Cone Sul**. Porto Alegre: UFRGS, p. 207-214.
- CADEMARTORI, C. V. *et al.* 2001. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Sigmodontinae) em duas áreas de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 6(2):147–167.
- CALEGARI, J. 1999. **Tamanho ótimo da unidade amostral para estudo da regeneração natural de uma Floresta Ombrófila Mista**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, 80 p.
- CARVALHO, P. E. R. 1994. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: Embrapa, 639p.
- CESTARO, L. A. *et al.* 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea**, 13:59-72.
- COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, 37:451-460.

- DELPRETE, P. G. *et al.* 2005. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 349-842 p.
- DICKISON, W.C. 1993. Floral anatomy of the Styracaceae, including observations on intra-ovarian trichomes. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **112**:223-255.
- FORNECK, E. D. 2001. **Biótopos naturais florestais nas nascentes do arroio Dilúvio (Porto Alegre, RS): caracterização por vegetação e avifauna**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 100p.
- FLASTER, B. 1973. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 23p.
- GOMES, J. F. *et al.* 2008. Classificação e crescimento de unidades de vegetação em Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, **18**(1):93-107.
- HUTCHINSON, J. 1973. **The families of flowering plants**. 3. ed. Oxford: Clarendon Press, 968 p.
- IBGE. 1986. Levantamento de Recursos Naturais. IBGE: Rio de Janeiro, 791p.
- JARENKOW, J. A. 1985. Composição florística e estrutura da Mata Atlântica com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 86p.
- JARENKOW, J. A.; BAPTISTA, L.R.M. 1987. Composição florística e estrutura da Mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Napaea**, **3**:9-18.
- JOHNSON, L.A.S.; BRIGGS, B.G. 1984. Myrtales and Myrtaceae phylogenetic analysis. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, **71**:700-756.
- JULIO, P. G. S.; OLIVEIRA, D. M. T. 2007. Morfoanatomia e ontogênese do fruto e semente de *Styraxcamporum* Pohl. (Styracaceae), espécie de cerrado do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, **30**(2):189-203.
- KLEIN, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, **12**:17-44.
- LABOURIAU, L.F.G.; MATTOS FILHO, A. 1948. Notas preliminares sobre a “região de araucária”. **Anais Brasileiros de Economia Florestal**, **1**:215-228.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, **13**(2):57- 65.
- LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M.L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, **49**(4):508-536.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: O. V. Mesquita (Coord.). **Geografia do Brasil: Região Sul**. v. 2. IBGE: Rio de Janeiro, p. 112-150.
- LINDMAN, C.A.M. 1906. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universal, 356p.

- LONGHI, S. J.; FAEHSER, L.E.H. 1980. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze., no sul do Brasil. **Problemas Florestais do gênero *Araucaria***, 1:167-172.
- LORENZI, H. 1992. **Árvores brasileiras**: manual de cultivo e identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 352p.
- LUNARDI, I. *et al.* 2001. Triterpenic acids from *Eugenia moraviana*. **Journal of Brazilian Chemical Society**, 12(2):180-183.
- MARTINS, F. R. 1993. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 246p.
- MAUHS, J.; BACKES, A. 2002. Estrutura fitossociológica e regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista exposta a perturbações antrópicas. **Botânica**, 52:89-109.
- MAZUCHOWSKI, J. Z. *et al.* 2007. Efeito da luminosidade e da adição de nitrogênio no crescimento de plantas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Revista Árvore**, 31(4):619-627.
- MCVAUGH, R. 1968. The genera of American Myrtaceae, an interim report. **Taxon**, 17(8):354-418.
- MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa – MG. **Revista Árvore**, 27(4):459-471.
- MÜLLER, S. C.; WAECHTER, J. L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(4):395-406.
- NAKAJIMA, J. N.; MONTEIRO, R. 1986. Estudos fitogeográficos com espécies de *Styrax* L. (Styracaceae) dos cerrados brasileiros. **Eugeniana**, 12:3-10.
- NASCIMENTO, A.R.T. *et al.* 2001. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, 11(1):105-119.
- NEGRELLE, R.R.B.; SILVA, F.C. 1992. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Caçador, SC. **Boletim de Pesquisas Florestais**, 24(25):37-54.
- NERI, A. V. *et al.* 2005. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Bot. Bras**, 19(2):369-375.
- NEVES, L. J.; DONATO, A.M. 1989. Contribuição ao estudo de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). **Bradea**, 5(25):273-286.

- NETO, J. A. A. M.; MARTINS F. R. 2003. Estrutura do estrato herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, 27(4):459-471.
- OLIVEIRA, Y.M.M.; ROTTA, E. 1982. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária do Primeiro Planalto Paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 4:1-46.
- PEIXOTO, A. L. *et al.* 2001. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 64p.
- PERKINS, J. 1907. Styracaceae. **Das Pflanzenreich IV**, 241:1-111.
- PIO CORRÊA, M. 1984. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v. 1. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 747p.
- PIROLI, E. L.; CHAFFE, P. P. 2000. Análise florística e determinação de volume das principais espécies ocorrentes em uma Floresta Ombrófila Mista. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL 3, 2000, Campinas. 6p.
- PORTO, P. R. 1997. **Corredores lineares trilhas em áreas preservadas. Sua ação sobre o ambiente natural e sua importância em educação ambiental e ecoturismo**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação, 75p.
- POTT, A.; POTT, V. J. 1994. **Plantas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA, 320p.
- REITZ, R.; KLEIN, M. 1980. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 64p.
- RIBEIRO, S. B. *et al.* 2007. Diversidade e classificação da comunidade arbórea da floresta ombrófila mista da FLONA de São Francisco de Paula. **Ciência Florestal**, 17(2):101-108.
- RICHARDS, P. W. 1952. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: University Press, 450p.
- RODAL, M. J. N. 1992. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – UNICAMP, 224p.
- ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. 2006. O gênero *Eugenia* L. (Myrtaceae) na planície de alagável do Alto Rio Paraná, Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 20(3):529-548.
- SALLES, E. F. 2007. **Padrões florísticos e ecológicos das diferentes formações florestais do bioma Mata Atlântica presentes no Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão (Curso de Ciências Biológicas) – Unilasalle, Canoas, RS. 62p.

- SAPORETTI, A. W. *et al.* 2003. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho-MG. **Revista Árvore**, **27**(6):905-910.
- SEMA-RS; UFSM. 2001. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. v. 1 e 2. Porto Alegre: Governo do Estado do RS, 706 p.
- SOBRAL, M. *et al.* 2006. **Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: Rima, Ed. Novo Ambiente, 350p.
- SONEGO, R. C. *et al.* 2007. Descrição da estrutura de uma floresta ombrófila mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botânica Brasílica**, **21**(4):943-955.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640p.
- SOUZA, P. B. *et al.* 2007. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, EM VIÇOSA, MG, BRASIL. **Revista Árvore**, **31**(3):533-543.
- STRECK, E. V. *et al.* 2002. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 107p.
- TEIXEIRA, M. B. *et al.* 1986. Vegetação. In: **FOLHA SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 e SH. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, p. 541-632. (Levantamento dos Recursos Naturais, v. 33).
- VIANI, R. A. G.; VIEIRA, A. O. S. 2007. Flora arbórea da bacia do rio Tibagi (Paraná, Brasil): Celastrales *sensu* Cronquist. **Acta Botânica Brasílica**, **21**(2):457-472.