

Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista

Natural regeneration of arboreal species in different communities in a remnant of mixed ombrophylous forest

Rafael Marian Callegaro^{I*} Solon Jonas Longhi^I
Camila Andrzejewski^{II} Maristela Machado Araujo^{II}

RESUMO

A diversidade de ambientes encontrados em florestas naturais pode influenciar na regeneração natural e futuramente na dinâmica sucessional. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades (grupos florísticos) de uma Floresta Ombrófila Mista. Foram amostradas 69 parcelas com dimensões de 10m x 10m, onde foram medidos os indivíduos com 3,0cm ≤ circunferência à altura do peito (CAP) <30,0cm. Em subparcelas de 3,16m x 3,16m, foram medidos os indivíduos com CAP <3,0cm e altura ≥50cm. As espécies com maior potencial de regeneração natural nas comunidades avaliadas foram *Sebastiania brasiliensis* e *Stillingia oppositifolia* (Grupo 1), *Myrceugenia cucullata* e *Allophylus guaraniticus* (Grupo 2) e *Stillingia oppositifolia* e *Myrceugenia miersiana* (Grupo 3). Destaca-se que as espécies *Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Justicia* sp., *Myrceugenia cucullata* e *Stillingia oppositifolia* estiveram entre as 10 principais espécies nas três comunidades, mostrando elevado potencial de regeneração. As três comunidades favoreceram a ocorrência de elevada riqueza de espécies (Grupo 1=101; Grupo 2=98; Grupo 3=101). Todavia, as espécies secundárias tardias e secundárias iniciais mostraram maior adaptação aos diferentes locais da floresta, com densidade superior às espécies pioneiras.

Palavras-chave: fitossociologia, estrutura de populações, categorias sucessionais, floresta com araucária.

ABSTRACT

The diversity of environments found in natural forests can influence the natural regeneration and dynamics of succession in the future. The goal of this study was to evaluate the natural regeneration of arboreal species in different communities (floristic groups) of a mixed ombrophylous forest. It was sampled 69 plots with dimensions 10m x 10m, where individuals with 3.0cm ≤ circumference at breast height (CBH) <30.0cm were measured.

The individuals with CBH <3.0cm and height ≥50cm in subunits of 3.16m x 3.16m were measured. The species with the greatest potential for natural regeneration in the evaluated communities were *Sebastiania brasiliensis* and *Stillingia oppositifolia* (Group 1), *Myrceugenia cucullata* and *Allophylus guaraniticus* (Group 2) and *Stillingia oppositifolia* and *Myrceugenia miersiana* (Group 3). The species *Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Justicia* sp., *Myrceugenia cucullata* and *Stillingia oppositifolia* were among the top 10 species in all three communities, showing a high potential for regeneration. The three communities have facilitated the occurrence of high species richness (Group 1=101; Group 2=98; Group 3=101). However, early secondary and late secondary species showed greater adaptation to different forest sites with higher density compared to pioneer species.

Key words: phytosociology, population structure, ecological groups, araucaria forest.

INTRODUÇÃO

A regeneração natural de espécies do componente arbustivo-arbóreo está relacionada à capacidade dessas espécies se estabelecerem e se desenvolverem em diferentes condições ambientais, tornando-as capazes de se restaurarem após distúrbios naturais ou antrópicos (MARCHESINI et al., 2009). Segundo Gandolfi (2000), a existência de diferentes ambientes dentro da floresta interfere na perpetuação da comunidade florestal devido, em parte, à presença de diferentes regimes de luz que são explorados por categorias distintas de espécies.

Considerando a importância de conhecer a regeneração natural, estudos como de NARVAES

^IPrograma de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: rafaelm.callegaro@gmail.com. *Autor para correspondência.

^{II}Departamento de Ciências Florestais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

et al. (2005), SCHORN & GALVÃO (2006), KANIESKI et al. (2012) e SOUZA et al. (2012) têm sido realizados em Floresta Ombrófila Mista no Brasil e no Rio Grande do Sul. Entre os aspectos abordados para descrever a regeneração natural encontram-se atributos florísticos (ocorrência de espécies, índices de diversidade e grupos sucessionais) e estruturais (densidade, frequência, classes de altura e valor importância). Entretanto, poucos estudos enfocaram as diferenças da regeneração natural entre comunidades florestais, por exemplo, as pesquisas realizadas por SCHORN & GALVÃO (2006) e AVILA et al. (2011), que compararam, respectivamente, atributos de grupos florísticos e estágios sucessionais.

Percebe-se a necessidade de novas pesquisas que melhorem o conhecimento existente e subsidiem possíveis intervenções em ambientes naturais. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial de regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades (grupos florísticos) de uma Floresta Ombrófila Mista.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (28°41'41,33"S e 51°37'43,20"W) (IBGE, 2012), com aproximadamente 784ha e altitude variável entre 650m e 800m, localizado em Nova Prata, Rio Grande do Sul, Brasil. Em alguns locais do remanescente, houve extração seletiva de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, todavia, há pelo menos 30 anos não ocorrem mais interferências antrópicas na floresta. O clima da região, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (temperado úmido), com precipitação média anual oscilando entre 1.750 e 2.468mm, regularmente distribuída durante todo o ano (MORENO, 1961). O relevo da área de estudo varia de levemente ondulado a ondulado e os solos predominantes na região são Cambissolos, Neossolos e Nitossolos (STRECK et al., 2008).

A regeneração natural foi inventariada em duas classes: Classe I ($3,0\text{cm} \leq \text{circunferência à altura do peito (CAP)} < 30,0\text{cm}$ e altura (h) $\geq 50\text{cm}$); e Classe II ($\text{CAP} < 3,0\text{cm}$ e $h \geq 50\text{cm}$). Para amostragem da Classe I, foram instaladas 69 parcelas com dimensões de 10m x 10m (100m²), dentro das quais foi instalada uma subparcela de 3,16m x 3,16m (10m²) para amostragem da Classe II. As parcelas da regeneração natural foram alocadas dentro das parcelas do inventário do estrato arbóreo, instaladas na pesquisa de CALLEGARO (2012). Dessa forma, as parcelas da regeneração

natural foram distribuídas em dez faixas paralelas, mantendo-se a distância de 327,5m entre as faixas e de 290m entre as parcelas dentro das faixas.

As três comunidades corresponderam aos três grupos florísticos do remanescente florestal, obtidos com base na abundância das espécies arbóreas em cada parcela do estrato arbóreo, com objetivo de agrupar áreas em comunidades mais homogêneas (CALLEGARO, 2012). Assim sendo, foram atribuídas ao Grupo 1 (20 parcelas), ao Grupo 2 (18 parcelas) e ao Grupo 3 (31 parcelas) números distintos de parcelas da regeneração natural.

Conforme CALLEGARO (2012), no estrato arbóreo das comunidades, ocorreram espécies com elevada abundância, as quais também ocorreram na regeneração natural das respectivas comunidades: Grupo 1 - *Allophylus edulis* (38 árvores), *Blepharocalyx salicifolius* (32) e *Nectandra megapota mica* (44); Grupo 2 - *Blepharocalyx salicifolius* (50) e *Myrciaria floribunda* (74); Grupo 3 - *Blepharocalyx salicifolius* (41), *Myrceugenia miersiana* (128) e *Nectandra megapota mica* (110). Destaca-se que a área basal absoluta foi maior no Grupo 3 (34,7m² ha⁻¹) do que no Grupo 1 (31,4m² ha⁻¹) e no Grupo 2 (27,5m² ha⁻¹).

O material vegetativo das espécies não identificadas *in loco* foi analisado no Herbário do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria. A nomenclatura das espécies foi baseada no banco de dados do Missouri Botanical Garden <<http://www.tropicos.org>>, considerando as famílias reconhecidas pelo sistema Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009).

Calculou-se a similaridade florística entre as comunidades por meio do índice de Jaccard, baseado na presença ou ausência das espécies em cada comunidade. O índice pode variar de 0 a 1, em que um indica máxima similaridade florística, isto é, as áreas comparadas possuem 100% das espécies em comum (CIENETEC, 2006).

Foi calculado o parâmetro fitossociológico Regeneração Natural relativa (%), segundo FINOL (1971), obtido pela média aritmética entre os parâmetros abundância relativa, frequência relativa e categoria de tamanho relativa. As categorias de tamanho (CT) estabelecidas foram: CT1 = $0,50\text{m} \leq \text{altura} < 2,5\text{m}$; CT2 = $2,5\text{m} \leq \text{altura} < 4,5\text{m}$; CT3 = $\text{altura} \geq 4,5\text{m}$ e $\text{CAP} < 30,0\text{cm}$. Para essa análise, foi utilizado o programa Mata Nativa 2 (CIENETEC, 2006). A distribuição dos indivíduos amostrados em 9 classes de diâmetro, com intervalo de 1cm, foi baseada na fórmula de Sturges (MACHADO & FIGUEIREDO FILHO, 2006). Essa análise permite inferir sobre a capacidade de regeneração das comunidades e das populações analisadas.

A classificação da categoria sucessional das espécies foi baseada em GANDOLFI (2000), sendo consideradas três categorias: pioneiras - espécies mais dependentes de luz em processos de regeneração, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, do que as demais categorias; secundárias iniciais - espécies que apresentam em relação às demais categorias dependência intermediária da luz, em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência; secundárias tardias - espécies menos dependentes de luz do que as pioneiras e as secundárias iniciais para germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência.

Com a finalidade de inferir sobre estruturas quantitativas, foi comparada a densidade média (indivíduos 100⁻²) entre diferentes grupos sucessionais dentro de uma mesma comunidade, visando determinar qual grupo sucessional apresentava maior potencial de regeneração natural em cada comunidade. Foi realizada a análise não-paramétrica de Kruskal-Wallis, com a comparação de postos pelo método de Student-Newman-Keuls, utilizando o programa BioEstat. A análise não-paramétrica foi adotada devido aos dados não apresentarem os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância da análise paramétrica (AYRES et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados na regeneração natural do remanescente florestal 6.360 indivíduos (32.735 indivíduos ha⁻¹), pertencentes a 135 espécies, 89 gêneros e 43 famílias botânicas. Considerando as comunidades, foram constatados números de espécies similares (Grupo 1=101 espécies; Grupo 2=98 espécies; Grupo 3=101 espécies). Esses valores indicam que as comunidades apresentaram elevada riqueza florística, embora os valores sejam intermediários, em comparação a outras pesquisas em Floresta Ombrófila Mista (NARVAES et al. (2005): 109 espécies; LIEBSCH & ACRA (2004): 89 espécies). Todavia, a maior similaridade florística foi constatada entre o Grupo 1 e o Grupo 2 (Jaccard=0,66) e entre o Grupo 1 e o Grupo 3 (Jaccard=0,64) e menor similaridade entre o Grupo 2 e o Grupo 3 (Jaccard=0,57), evidenciando que a similaridade florística entre as comunidades foi média a alta.

As espécies *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (RNR=8,0%), *Stillingia oppositifolia* Baill. ex Müll.Arg. (RNR=7,7%) e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (RNR=5,6%) foram as mais representativas da regeneração natural do Grupo 1. No Grupo 2, se

destacaram as espécies *Myrceugenia cucullata* D. Legrand (RNR=5,3), *Allophylus guaraniticus* (A. St.-Hil.) Radlk. (RNR=4,7%) e *Stillingia oppositifolia* (RNR=4,3%). No Grupo 3, onde se destacaram as espécies *Stillingia oppositifolia* (RNR=23,0%), *Myrceugenia miersiana* (Gardner) D. Legrand & Kausel (RNR=6,8%) e *Sebastiania brasiliensis* (RNR=5,8%), foi constatado o valor expressivamente maior de RNR entre as espécies amostradas (*Stillingia oppositifolia*=22,99%) (Tabela 1). Dessas espécies, *Myrceugenia cucullata*, *Myrceugenia miersiana*, *Sebastiania brasiliensis* e *Stillingia oppositifolia* constam como representativas da regeneração natural em outras áreas de Floresta Ombrófila Mista (NARVAES et al., 2005; SOUZA et al., 2012), revelando que as comunidades possuíam sub-bosque comum à Floresta Ombrófila Mista.

A ocorrência de *Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Justicia* sp., *Myrceugenia cucullata* e *Stillingia oppositifolia* entre as principais espécies nas três comunidades demonstra a capacidade de disseminação de propágulos e de adaptação aos diferentes ambientes de uma floresta. Em outras pesquisas sobre a regeneração natural de Floresta Ombrófila Mista, NARVAES et al. (2005) e KANIESKI et al. (2012) constataram a presença e a elevada abundância de *Stillingia oppositifolia* e *Myrceugenia cucullata*, comprovando que estas espécies são comuns e abundantes nesse tipo florestal.

A elevada representatividade da espécie *Stillingia oppositifolia* em todas as comunidades do presente estudo demonstrou o maior potencial de regeneração natural entre as espécies inventariadas. Cabe observar que *Stillingia oppositifolia*, classificada como secundária tardia (GRINGS & BRACK, 2009), apresentou valores discrepantes de RNR (Grupo 1=7,7%; Grupo 2=4,3%; Grupo 3=23,0%), sendo o maior valor encontrado no Grupo 3. Essa comunidade foi considerada por CALLEGARO (2012) uma floresta em estágio avançado, sugerindo que a plena adaptação da espécie *Stillingia oppositifolia* no interior do Grupo 3 pode ser devido à presença de ambientes mais sombreados, ocasionados, em parte, pelo estágio sucessional avançado. Tal afirmação é corroborada pela pesquisa SCHORN & GALVÃO (2006), na qual foi constatado, mediante análise da dinâmica da regeneração natural, que nos estágios intermediário e avançado, as espécies tolerantes à sombra apresentaram os maiores ingressos.

Ressalta-se que a elevada abundância de espécies como *Allophylus edulis* e *Nectandra megapotamica* (Grupo 1), *Myrciaria floribunda*

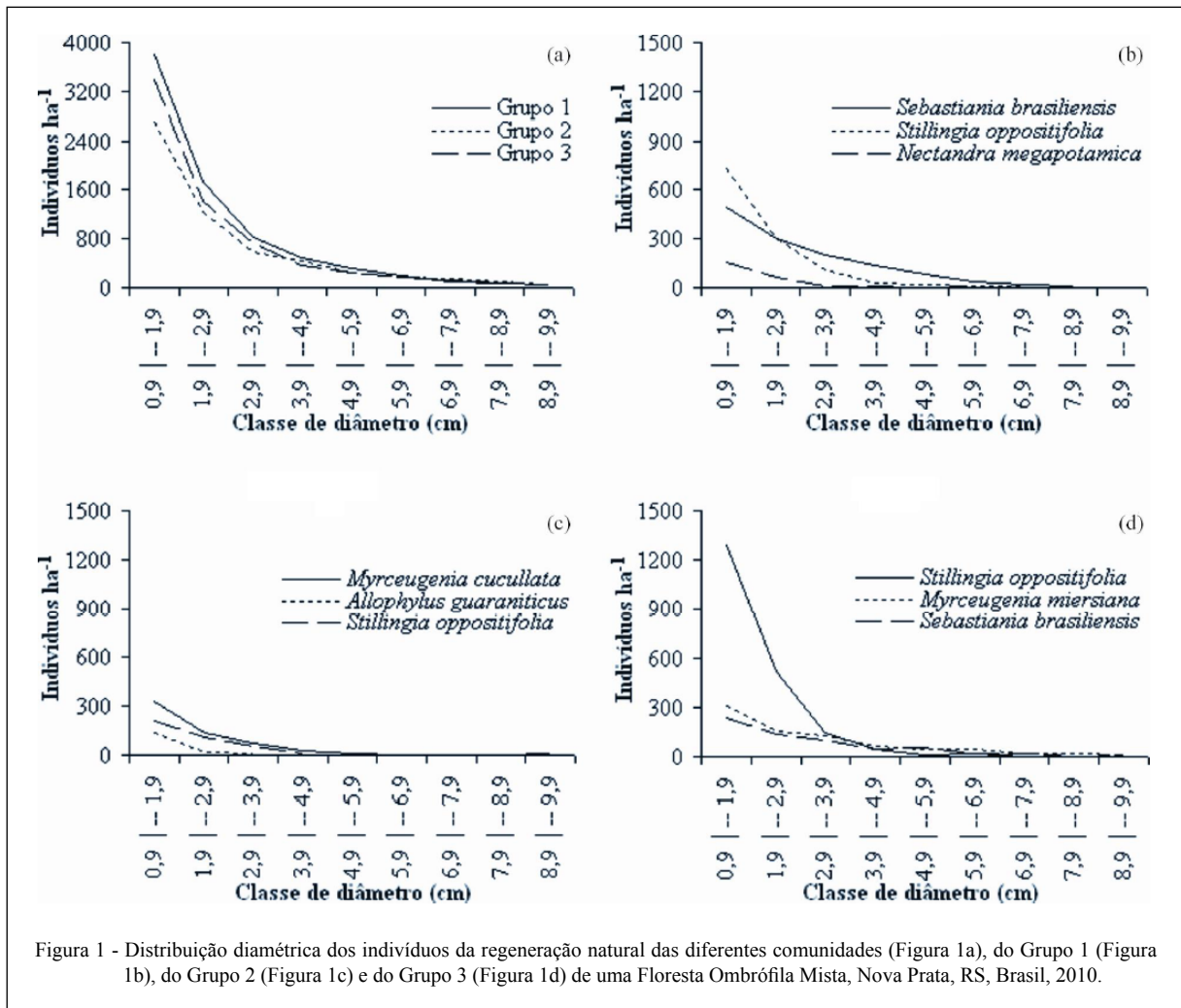
Tabela 1 - Espécies mais representativas da regeneração natural de diferentes comunidades de uma Floresta Ombrófila Mista. Nova Prata, RS. 2010.

	Espécie	DR* (%)	FR (%)	CRT (%)	RNR (%)
Grupo 1	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	7,9	3,2	12,9	8,0
	<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill. ex Müll.Arg.	7,3	1,8	14,1	7,7
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	8,3	3,0	5,4	5,6
	<i>Brunfelsia pilosa</i> Plowman	3,6	3,0	8,9	5,2
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	4,3	3,9	6,7	5,0
	<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	4,4	3,0	5,3	4,2
	<i>Justicia</i> sp.	8,0	1,2	3,2	4,1
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	4,8	3,0	3,5	3,8
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	4,0	2,8	2,9	3,2
	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	4,2	2,5	3,0	3,2
	Outras (91 espécies)	43,2	72,6	34,1	50,0
Grupo 2	<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	4,6	3,2	8,0	5,3
	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	5,9	3,0	5,1	4,7
	<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill. ex Müll.Arg.	5,8	1,1	6,1	4,3
	<i>Justicia</i> sp.	7,0	1,3	4,0	4,1
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	4,7	3,0	3,5	3,7
	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	5,8	1,1	3,5	3,5
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	3,1	2,7	3,6	3,1
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	3,9	2,7	2,7	3,1
	<i>Rudgea parquiioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	3,3	3,0	2,4	2,9
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	2,4	3,5	2,8	2,9
Outras (88 espécies)	53,5	75,4	58,3	62,4	
Grupo 3	<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill. ex Müll.Arg.	30,6	3,6	34,8	23,0
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	6,9	5,0	8,5	6,8
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	5,9	4,2	7,4	6,1
	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	4,7	0,9	5,0	3,5
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	4,6	2,6	3,1	3,4
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	3,5	2,9	2,0	2,8
	<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	2,7	2,1	3,2	2,7
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	2,7	2,3	2,4	2,5
	<i>Justicia</i> sp.	3,6	1,2	1,6	2,1
	<i>Rudgea parquiioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	2,1	2,4	1,4	2,0
Outras (91 espécies)	32,7	72,8	30,6	45,1	

* DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; CRT: categoria de tamanho relativa; RNR: regeneração natural relativa.

(Grupo 2), *Myrceugenia miersiana* e *Nectandra megapotamica* (Grupo 3) e *Blepharocalyx salicifolius* (nas três comunidades) na regeneração natural deve-se também à abundância de árvores dessas espécies nas comunidades (CALLEGARO, 2012). Percebe-se que as espécies abundantes no estrato arbóreo e na regeneração natural têm dispersão zoocórica, condição observada por LEYSER et al. (2012) em uma floresta estacional, onde o componente regenerante mantinha as mesmas proporções de espécies zoocóricas observadas para o componente adulto.

A distribuição diamétrica da regeneração natural das comunidades avaliadas e das principais espécies regenerantes mostrou tendência à exponencial negativa, com maior densidade de indivíduos nas classes de menor diâmetro (Figura 1a). Distribuição semelhante foi verificada na regeneração natural de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, evidenciando um padrão comum à tipologia florestal (SOUZA et al., 2012). Além disso, infere-se que as comunidades e as populações pesquisadas apresentam aparente equilíbrio dinâmico e boa capacidade de autoregeneração após a ocorrência de



perturbações naturais ou antrópicas no estrato arbóreo (NARVAES et al., 2005).

A principal diferença da estrutura diamétrica entre os Grupos 1 (Figura 1a), Grupo 2 (Figura 1b) e Grupo 3 (Figura 1c) foi a variação na densidade de indivíduos de menor porte ($0,9\text{cm} \leq \text{diâmetro} < 3,9\text{cm}$). O Grupo 1 apresentou as maiores densidades nessa faixa de variação do diâmetro, seguida do Grupo 3 e do Grupo 2. No Grupo 1, a elevada densidade está relacionada à abundância das espécies *Sebastiania brasiliensis* e *Stillingia oppositifolia* e, no Grupo 3, à expressiva abundância de *Stillingia oppositifolia*. As espécies supracitadas são consideradas por GRINGS & BRACK (2009) autocóricas e secundárias tardias, sendo esses aspectos ecológicos possivelmente determinantes à elevada densidade de indivíduos de menor porte. O componente arbóreo do Grupo 3 e do Grupo 1

apresentou estrutura mais desenvolvida do que o Grupo 2, em termos de área basal (CALLEGARO, 2012), indicando maior cobertura de copas nessas áreas, uma vez que, segundo LONGHI (1997), há estreita relação entre a área basal e a projeção horizontal das copas. Tal característica evidencia que a elevada densidade de espécies tolerantes à sombra foi influenciada, em parte, pelo sombreamento proporcionado pelas copas do dossel.

O teste de Kruskal-Wallis (H) demonstrou que houve diferença de densidade média entre as categorias sucessionais dentro de cada comunidade (Grupo 1: $H=34,44$, $P<0,01$; Grupo 2: $H=19,57$, $P<0,01$; Grupo 3: $H=60,29$, $P<0,01$). Todavia, o teste de Student-Newman-Keuls evidenciou que as categorias secundária inicial e secundária tardia não diferiram entre si quanto à densidade média de indivíduos no Grupo 1 ($P>0,05$) e no Grupo 2 ($P>0,05$),

porém apresentaram densidade média maior do que as pioneiras nestas duas comunidades ($P < 0,01$). No Grupo 3, foi constatada diferença significativa entre as três categorias sucessionais ($P < 0,01$), sendo observada a maior densidade média para as espécies secundárias tardias (211 indivíduos 100m^{-2}), seguida das secundárias iniciais (70 indivíduos 100m^{-2}) e das pioneiras (6 indivíduos 100m^{-2}). Esses resultados indicam que as características sucessionais das comunidades foram determinantes no recrutamento de indivíduos e que as espécies secundárias iniciais e secundárias tardias predominaram em relação às espécies pioneiras (Grupo 1 (Figura 2a), Grupo 2 (Figura 2b), Grupo 3 (Figura 2c)). SCHORN &

GALVÃO (2006) encontraram resultado análogo na regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Densa, Blumenau-SC, onde as espécies tolerantes à sombra possuíam os maiores valores de ingresso na regeneração natural de trechos em estágio sucessional intermediário e avançado.

A elevada densidade das espécies secundárias tardias foi, possivelmente, favorecida pelo estágio sucessional das comunidades avaliadas, condição mais evidente no Grupo 3, ao qual se pode atribuir maior cobertura de copas, por possuir a maior área basal entre as três comunidades (LONGHI, 1997; *sensu* CALLEGARO, 2012). Segundo SILVA JÚNIOR et al. (2004), a riqueza de espécies típicas do sub-bosque reflete o estágio avançado da floresta, onde a regeneração de espécies tolerantes à sombra é favorecida pelo sombreamento do dossel fechado. Condição similar foi verificada no Grupo 3, onde *Actinostemon concolor*, *Myrceugenia cucullata* e *Myrceugenia miersiana* estiveram entre as mais representativas da regeneração natural.

CONCLUSÃO

As espécies *Sebastiania brasiliensis* (Grupo 1), *Myrceugenia cucullata* (Grupo 2) e *Stillingia oppositifolia* (Grupo 3) são as mais representativas da regeneração natural das comunidades avaliadas.

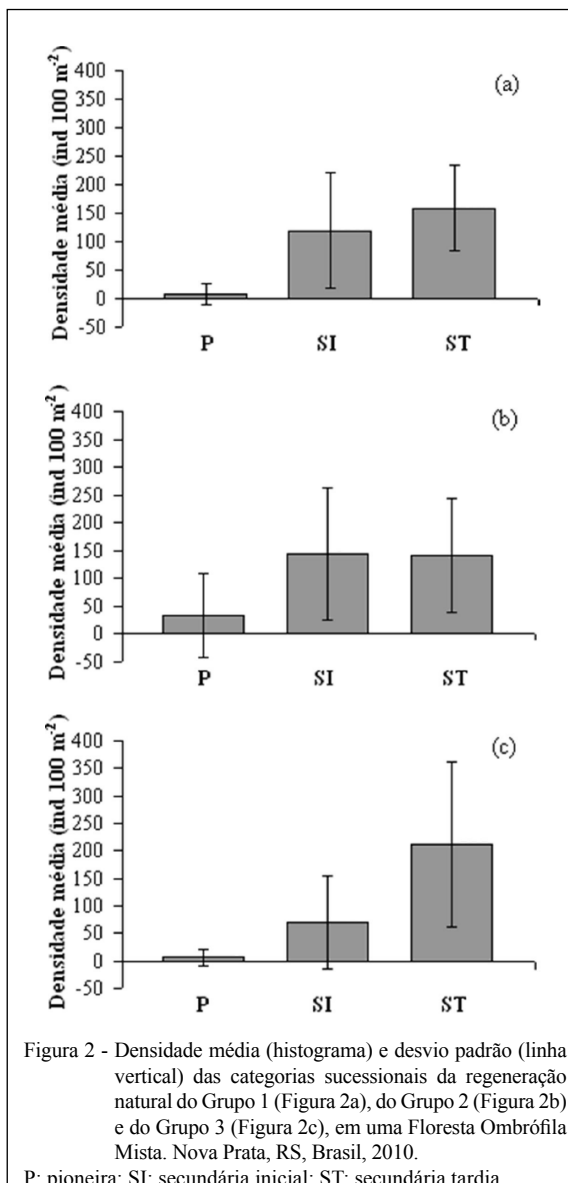
Um elevado número de espécies ocorre nas três comunidades, revelando que uma grande quantidade de espécies arbóreas tem potencial de regeneração natural na floresta. Essa condição está relacionada a características autoecológicas das espécies e à estrutura do componente arbóreo, capaz de interferir de forma distinta no potencial de regeneração de espécies de diferentes grupos sucessionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado do primeiro autor durante a realização da pesquisa, e à Fazenda Tupi Agroindústria S.A., pertencente ao Grupo Paludo Participações S.A., pelo auxílio financeiro e logístico.

REFERÊNCIAS

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v.161, p.105-121, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/abstract>>. Acesso em: 20 jul. 2014. doi: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.



- AVILA, A.L.de. et al. Agrupamentos florísticos na regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.39, p.331-342, 2011. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr91/cap05.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- AYRES, M. et al. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. *Software*. Versão 5.3. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.
- CALLEGARO, R.M. **Variações florísticas e estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS**. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- CIENTEC. Consultoria de desenvolvimento de sistemas. **Mata Nativa 2**: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. *Software*. Viçosa: CIENTEC, 2006. Versão 2.0.
- FINOL, H. Nuevos parámetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.14, p.24-42, 1971.
- GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, SP.
- GRINGS, M.; BRACK, P. Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Porto Alegre, v.64, p.5-22, 2009. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328113053ih64_1_p005_022.pdf>. Acesso em: 10 maio, 2013.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 276p.
- KANIESKI, M.R. et al. Diversidade e padrões de distribuição espacial de espécies no estágio de regeneração natural em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v.42, p.509-518, 2012. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/25037/19027>>. Acesso em: 20 jul. 2013.
- LEYSER, G. et al. Regeneração de espécies arbóreas e relações com componente adulto em uma floresta estacional no vale do rio Uruguai, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v.26, p.74-83, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v26n1/09.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- LIEBSCH, D.; ACRA, L.. Riqueza de espécies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, p.67-76, 2004. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1782/1048>>. Acesso em: 10 maio, 2013.
- LONGHI, S.J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo-RS**. 1997. 198f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, PR.
- MACHADO, S. do A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. 2.ed. Guarapuava: Unicentro, 2006. 316p.
- MARCHESINI, V.A. et al. Ecological consequences of a massive flowering event of bamboo (*Chusquea culeou*) in a temperate forest of Patagonia, Argentina. **Journal of Vegetation Science**, Washington v.40, p.424-432, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1654-1103.2009.05768.x/full>>. Acesso em: 10 maio, 2013. doi: 10.1111/j.1654-1103.2009.05768.x.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- NARVAES, I.daS. et al. Estrutura da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, p.331-342, 2005. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1871/1118>>. Acesso em: 10 maio, 2013.
- SCHORN, L.A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Floresta**, Curitiba, v.36, p.59-74, 2006. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/5508/4038>>. Acesso em: 10 maio, 2013.
- SILVA JÚNIOR, W.M.da. et al. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.66, p.169-179, 2004. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr66/cap17.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- SOUZA, R.P.M.de et al. Estrutura e aspectos da regeneração natural de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v.39, p.387-407, 2012. Disponível em: <http://www.ibot.sp.gov.br/publicacoes/hoehnea/vol39/39_3/39_3%20T04.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.