

Composição florística da regeneração natural em floresta ombrófila mista

Floristic composition of natural regeneration in mixed ombrophylous forest

Rodrigo Lima^[a], Nelson Yoshihiro Nakajima^[b], Mario Takao Inoue^[c], Jean Alberto Sampietro^[d]

^[a] Engenheiro florestal, mestre, doutorando da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: rodrigo.eng3@gmail.com

^[b] Engenheiro florestal, doutor, professor adjunto da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: nelson.nakajima@ufpr.br

^[c] Engenheiro florestal, doutor, professor aposentado da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Irati, PR - Brasil, e-mail: takao@irati.unicentro.br

^[d] Engenheiro florestal, doutor, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: engsampietro@gmail.com

Resumo

Este trabalho avalia a regeneração natural em área de Floresta Ombrófila Mista (*FOM*) degradada por aterro sanitário na região centro-sul do Paraná. A amostragem foi realizada utilizando-se de parcelas com área de 4m². Todas as plantas vislumbravam características de altura total < ou = 10 cm até altura total < ou = a 3,0 m e *DAP* (Diâmetro a altura do peito) < 10 cm. O número de espécies, os gêneros e as famílias foram relatados. O coeficiente de mistura de Jentsch (*QM*) médio foi de 1:5, sinalizando homogeneidade nos fragmentos florestais. A *Araucaria angustifolia* apresentou valores baixos em todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Floresta com Araucária. Área degradada. Regeneração natural.

Abstract

*This study evaluates the natural regeneration in the area of Mixed Ombrophylous Forest (MOF), which was degraded by sanitary landfill at the central-south region of Paraná. The sample data was performed by using plots with an area of 4 m². All plants have the following characteristics: total height <or= 10 cm total height <or= 3.0 m DBH (diameter at breast height) <10 cm. Number of species, genus and families were also reported. The average of mixing coefficient Jentsch (MQ) was 1:5 that express homogeneity in the forest fragments. The *Araucaria angustifolia* presented low values in all the evaluated parameters of this research. This model fitted the pattern of growth of the stands in a satisfactory manner, giving security for the site classification of this specie in the study region.*

Keywords: *Araucaria forest. Degraded area. Natural regeneration.*



Introdução

A floresta com Araucária tem como característica marcante a coexistência de floras de origens distintas, uma temperada (austro-brasileira), bastante antiga, oriunda de um clima pretérito mais frio, e outra tropical (afro-brasileira), associada à maior temperatura e umidade das condições climáticas hodiernas (IBGE, 1992). Klein (1960) relatou que a vegetação da floresta com Araucária não constitui, como pode parecer à primeira vista, uma formação homogênea e contínua, sendo, então, formada por múltiplas associações e agrupamentos que se encontram entre os mais variados estágios de sucessão, compostas por espécies características próprias de cada estágio.

A característica mais marcante dessa formação é a presença de *Araucaria angustifolia*, conhecida popularmente como pinheiro-do-paraná, e também elementos dos gêneros *Drymis* e *Podocarpus*, ocorrendo em associações diversificadas com espécies das famílias Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae, Anacardiaceae, Flacourtiaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae, entre outras (SEGER et al., 2005).

A floresta ombrófila mista constituiu a área mais significativa para a indústria madeireira do Sul do Brasil, marcando o desenvolvimento do setor madeireiro. No Brasil, a área original foi de cerca de 200.000 km², de formato irregular, ocorrendo principalmente nos estados do Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e como manchas esparsas no sul de São Paulo (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro, em áreas de altitude elevadas (1%) (FIGUEIREDO FILHO et al., 2010).

A partir de 1960, percebeu-se nítida diminuição das florestas em virtude da escassez da matéria-prima. Ao longo do processo histórico de ocupação do Sul do Brasil, assistiu-se a uma rápida eliminação de sua cobertura florestal, produto dos ciclos econômicos, particularmente, o da exploração da madeira, o do café e, mais recentemente, o da soja (SANQUETTA, 2005).

As florestas tropicais, ao desaparecerem, levam consigo, irrecuperavelmente, os mais ricos reservatórios genéticos do planeta, antes mesmo de terem sido convenientemente conhecidos (LAMPRECHT, 1990).

Para Scolforo et al. (1996), nas florestas nativas, além de toda a complexidade de sua composição, com grande número de espécies e as mais diferentes características silviculturais, ecológicas e tecnológicas, poucas são as informações de como as plantas crescem, tanto em áreas intactas, ou em áreas exploradas ou sujeitas a regime de manejo.

A ciência florestal está associada a uma elevada quantidade de informações sobre os mais diversos tipos de estruturas e mecanismos biológicos e se preocupa com a constante redução da diversidade natural das áreas verdes sem um manejo adequado (SILVA et al., 2007). Nesse contexto, o conhecimento das espécies inseridas em um determinado ambiente é imprescindível, visando à manutenção e recuperação dos recursos florestais.

Segundo Seitz (1994), a regeneração natural da vegetação tem recuperado grandes áreas degradadas durante os séculos que passaram. Para Silva et al. (2007), o estudo da regeneração das florestas constitui-se num tema de relevância para a preservação, conservação e recuperação das florestas. A regeneração natural permite uma análise efetiva em prol do diagnóstico do estado de conservação de fragmentos e das respostas às perturbações naturais ou antrópicas, uma vez que representa o conjunto de indivíduos capazes de serem recrutados para os estádios posteriores.

Portanto, este trabalho objetiva avaliar a regeneração natural em dois fragmentos de floresta ombrófila mista em área degradada por aterro sanitário na região centro-sul do Paraná, como subsídio para sua recuperação e conservação.

Materiais e métodos

Localização e caracterização da área de estudo

A área abrange o entorno do aterro sanitário municipal, localizado no bairro Balão, em Fernandes Pinheiro (25° 24' 46" S e 50° 32' 52" W), região centro-sul do estado do Paraná. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Subtropical *Cfa*, com geadas frequentes no inverno. A temperatura média anual é de 17,5 °C e precipitação

pluviométrica com média mensal de 194 mm, apresentando chuvas bem distribuídas.

Trata-se de área com um total de 3,02 hectares, apresentando diversos estágios de degradação. A área estava ocupada por dois fragmentos de floresta ombrófila mista, vegetação forrageira e solo sem cobertura vegetal. Os fragmentos foram denominados A e B, devido as suas distintas dimensões, com áreas de 1,02 e 0,81 hectares, respectivamente.

Amostragem e coleta dos dados

Para o estudo da regeneração natural, utilizaram-se unidades amostrais para identificação e quantificação das espécies, conforme Calegário (1998). Foram instaladas parcelas temporárias com tamanho de 2 x 2 m (4 m²), demarcadas de forma aleatória no terreno. Foram alocadas 13 parcelas (2 x 2 m) no fragmento de floresta ombrófila mista (A), e 7 parcelas (2 x 2 m) no fragmento de floresta ombrófila mista (B). Foram identificadas e mensuradas todas as plantas com altura total maior ou igual a 10 cm até altura total menor ou igual a 3,0 m e *DAP* (diâmetro a altura do peito) inferior a 10 cm, conforme Sanquetta et al. (2006).

A coleta de dados foi realizada por meio da contagem do número de indivíduos dentro de cada classe de tamanho na unidade amostral, efetuando a identificação dos mesmos de acordo com a taxonomia botânica clássica.

Análise florística

A diversidade florística foi analisada com o uso do coeficiente de mistura de Jentsch e da distribuição dos indivíduos por espécies, gêneros e famílias botânicas ocorrentes na área de estudo.

Segundo Hosokawa (1981), o coeficiente de mistura de Jentsch (*QM*) concede uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie encontrado no povoamento. Dessa forma, tem-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e os possíveis problemas de manejo, pelas condições de variabilidade de espécies. Tal coeficiente é obtido por meio da razão entre o número de espécies amostradas e o número total de indivíduos amostrados.

$$QM = \frac{S}{N}$$

Em que:

S = número de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos amostrados.

O mesmo princípio foi utilizado por Finol (1971, 1975), Jardim (1985), Conceição (1990), Caldato et al. (1996) e Lima Filho et al. (2002).

No presente trabalho, consideraram-se como regeneração natural, os indivíduos com *DAP* (diâmetro a altura do peito) inferior a 10 cm. Frequência, abundância e categoria de tamanhos relativa, foram calculados, conforme Finol (1971), Longhi (1980), Carvalho (1984) e Lima Filho et al. (2002):

$$Ab.abs = \frac{\text{Número de plantas de cada espécie}}{\text{Número da ha}}$$

$$Ab\% = \frac{Ab.abs}{\text{Número total de plantas por ha}} \times 100$$

Freq.abs = % de parcelas sem que ocorreu uma espécie

$$Freq\% = \frac{Freq.abs}{\sum Freq.abs} \times 100$$

Ct.abs = $VF(CtI) \times n(CtI) + VF(CtII) \times n(CtII) + VF(CtIII) \times n(CtIII)$

$$Ct\% = \frac{Ct.abs}{\sum Ct.abs} \times 100$$

Ab. abs = abundância absoluta;

Ab% = abundância relativa;

Freq. abs = frequência absoluta;

Freq% = frequência relativa;

Ct. abs = categoria de tamanho absoluta;

VF = valor fitossociológico simplificado (dividido por 10) que corresponde a proporção de cada indivíduo em cada categoria de tamanho;

CtI = categoria de tamanho I;

CtII = categoria de tamanho II;

CtIII = categoria de tamanho III;

n = número de indivíduos;

Ct% = categoria de tamanho relativa.

Para avaliação da regeneração natural relativa foi utilizado o princípio proposto por Finol (1971):

$$Rn\% = \frac{Ab\% + Freq\% + Ct\%}{3}$$

Neste estudo, foram consideradas três classes de tamanho:

Classe I = indivíduos com altura maior ou igual a 10 cm e menor que 50 cm;

Classe II = indivíduos com altura maior ou igual a 50 cm e menor que 1,5 m;

Classe III = indivíduos com altura maior ou igual a 1,5 m e menor que 3,0 m.

Resultados e discussão

Composição Florística

Na composição florística da regeneração natural, foi observada a ocorrência total de 312 indivíduos, distribuídos em 22 gêneros, 30 espécies e 14 famílias, conforme Quadro 1.

Nas 13 parcelas alocadas no fragmento de floresta ombrófila mista (A), foi encontrado um total de 202 indivíduos. Nas sete parcelas alocadas no fragmento de floresta (B), foram avaliadas 110 plantas.

Quadro 1 - Relação das espécies levantadas na regeneração natural

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusen Ex Malme	Vassourão-branco
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-branca
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart.	Caúna
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá
Asteraceae	<i>Vernunanthura petiolaris</i> (DC.) H. Rob.	Vassourão
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba
Euphorbiaceae	<i>Sapium gladulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Branquilha
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	Canela Sassafrás
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela-do-brejo
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm.	Canela-branca
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororocão
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Guamirim-preto
Myrtaceae	<i>Myrciaria trunciflora</i> Berg	Jaboticabeira
Myrtaceae	<i>Psidium</i> SP	Araçá-do-mato
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) Dietrich	Pessequeiro-bravo
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga-branca
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatunga-preta
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Guaçatunga-vermelha
Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	Guaçatunga-pilosa
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Miguel-pintado
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Martius	Açoita-cavalo

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 1, encontra-se a distribuição da composição florística da regeneração natural nos dois fragmentos de floresta ombrófila mista estudados.

As famílias que se destacaram quantitativamente foram Sapindaceae com 51, Lauraceae com 49, Salicaceae com 39, Anacardiaceae com 38, Myrtaceae com 35 e Asteraceae com 30. As famílias que apresentaram menor número de indivíduos foram Arecaceae, Bignoneaceae e Araucariaceae. Entretanto, as famílias que mais se destacaram em número de gêneros foram Salicaceae com quatro e Lauraceae com três. Em relação ao número de espécies, as famílias que mais se destacaram foram Lauraceae, Myrtaceae e Salicaceae com quatro espécies cada, além de Sapindaceae com três.

Esses resultados, ao serem comparados com outros trabalhos realizados em áreas de floresta ombrófila mista, demonstram a ocorrência de determinadas famílias, comuns a esse ecossistema; como Sapindaceae, Salicaceae e principalmente Lauraceae. Certas lauráceas, como as pertencentes aos gêneros *Ocotea* e *Cinnamomum*, aparecem com frequência, inclusive em remanescentes alterados, como constatado por Negrelle e Silva (1992) em um remanescente no município de Caçador (SC), Nascimento, Longhi e Brena (2001) em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata (RS), Rondon Neto et al. (2002) num capão na cidade de Curitiba (PR) e Sanquetta et al. (2002) em um fragmento no centro-sul do Paraná.

Os valores obtidos pelo quociente de mistura de Jentsch para os dois fragmentos de floresta estudados, bem como para a média dos referidos fragmentos, encontram-se na Tabela 2.

Analisando-se a Tabela 2, conclui-se que existem, em média, no povoamento, cinco indivíduos por espécie, o que significa que não há grande mistura de espécies, ou seja, os fragmentos de floresta ombrófila mista, avaliados no entorno do aterro sanitário caracterizam-se por apresentar homogeneidade de espécies.

Os dados de abundância (*Ab%*), frequência (*Freq%*), categoria de tamanho (*Ct%*) e regeneração natural (*Rn%*), nas suas formas relativas para as espécies mais relevantes, podem ser observados nas Tabelas 3 e 4.

Analisando-se a Tabela 3 e a Tabela 4, pode-se observar que *Piptocarpha angustifolia* Dusen Ex Malme (Vassourão-branco), *Vernunanthura petiolaris* (DC.) H. Rob. (Vassourão), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (Vacum), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Guabiroba) e *Casearia decandra* Jacq. (Guaçatunga-branca) são as espécies que estão mais bem representadas nas três categorias de tamanho, tanto no fragmento de floresta A como no fragmento de floresta B. As espécies florestais anteriormente citadas são as que apresentam uma sequência regular nas fases de crescimento.

As espécies *Sapium gladulatum* (Vell.) Pax (Leiteiro), *Cinnamomum sellowianum* (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm. (Canela-branca), *Myrsine*

Tabela 1 – Distribuição da composição florística da regeneração natural

Área avaliada	Indivíduos	Famílias	Espécies
Floresta A	202	14	30
Floresta B	110	14	30
Total	312	14	30

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 – Quociente de Mistura de Jentsch (*QM*)

Área avaliada	Espécies	Indivíduos	QM
Floresta A	30	202	1:7
Floresta B	30	110	1:3
Média	30	156	1:5
Total	30	312	1:10

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 – Categoria de tamanho, abundância, frequência e regeneração natural em suas formas relativas das principais espécies que compõem a regeneração natural do fragmento de floresta ombrófila mista (A)

Floresta (A)	Núm. Árvores				Parâmetros			
	Espécie	Cat. III	Cat. II	Cat. I	Ct. abs	Ct %	Ab %	Fr %
Vassourão-branco	6	6	13	97,27	14,63	10,89	9,67	11,73
Vassourão	8	8	10	83,64	12,58	9,90	8,87	10,45
Vacum	5	5	9	72,27	10,87	8,91	8,06	9,28
Guabiroba	4	4	10	72,73	10,94	7,92	8,06	8,97
Guaçatunga-branca	7	7	6	57,27	8,61	7,43	7,26	7,77
Miguel-pintado	6	6	5	47,27	7,11	6,44	9,68	7,74
Canela-do-brejo	4	4	5	43,18	6,49	5,45	7,26	6,40
Canela-guaicá	2	2	4	31,82	4,78	3,96	6,45	5,06
Canela Sassafrás	4	4	3	30,00	4,51	3,96	6,45	4,97
Erva-mate	1	1	4	29,09	4,37	3,47	5,64	4,49
Caúna	2	2	2	21,36	3,21	3,47	5,64	4,11
Leiteiro	1	1	4	27,73	4,17	2,97	4,84	3,99
Canela-branca	2	2	2	18,64	2,80	2,48	4,03	3,10
Capororocão	3	3	1	15,45	2,32	2,48	4,03	2,94
Pessequeiro-bravo	1	1	2	17,27	2,60	2,48	4,03	3,04

Legenda: Cat. I = de 10 – 49 cm de altura; Cat. II = de 50 cm – 1,4 m de altura; Cat. III = de 1,5 – 3 m de altura. Ct. abs = categoria de tamanho absoluta; Ct % = categoria de tamanho relativa; Ab % = abundância relativa; Fr % = frequência relativa; Rn % = regeneração natural relativa.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 - Categoria de tamanho, abundância, frequência e regeneração natural em suas formas relativas das principais espécies que compõem a regeneração natural do fragmento de floresta ombrófila mista (B)

Floresta (A)	Núm. Árvores				Parâmetros			
	Espécie	Cat. III	Cat. II	Cat. I	Ct. abs	Ct %	Ab %	Fr %
Vassourão-branco	3	3	7	51,54	16,03	11,95	9,38	12,45
Vassourão	2	2	6	41,54	12,92	9,19	9,38	10,50
Vacum	2	2	4	30,77	9,57	7,35	7,81	8,24
Guabiroba	1	2	4	28,46	8,85	6,44	7,81	7,70
Guaçatunga-branca	1	1	4	26,15	8,13	5,52	6,25	6,63
Miguel-pintado	1	2	3	23,08	7,18	5,52	9,37	7,36
Canela-do-brejo	1	1	3	20,77	6,46	4,60	7,81	6,29
Canela-guaicá	1	2	2	17,69	5,50	4,60	7,81	5,97
Canela Sassafrás	1	1	2	15,38	4,78	3,68	6,25	4,90
Erva-mate	1	1	2	15,38	4,78	3,68	6,25	4,90
Caúna	1	2	1	12,31	3,83	3,68	6,25	4,59
Leiteiro	0	2	1	10,00	3,11	2,76	4,69	3,52
Canela-branca	0	1	2	13,08	4,07	2,76	4,69	3,84
Capororocão	0	1	1	7,69	2,39	1,84	3,13	2,45
Pessequeiro-bravo	0	1	1	7,69	2,39	1,84	3,13	2,45

Legenda: Cat. I = de 10 – 49 cm de altura; Cat. II = de 50 cm – 1,4 m de altura; Cat. III = de 1,5 – 3 m de altura. Ct. abs = categoria de tamanho absoluta; Ct % = categoria de tamanho relativa; Ab % = abundância relativa; Fr % = frequência relativa; Rn % = regeneração natural relativa.

Fonte: Dados da pesquisa.

umbellata Mart. (Capororocão) e *Prunus brasiliensis* (Cham. & Schltdl.) Dietrich (Pessegueiro-bravo) apresentaram os mais baixos valores de abundância, frequência e regeneração natural.

Estudando a regeneração natural de um componente arbóreo de floresta ombrófila mista em Guarapuava (PR), Cordeiro e Rodrigues (2007) encontraram índices de regeneração natural semelhantes aos valores encontrados neste estudo para as espécies *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk., *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg, *Casearia decandra* Jacq. e *Matayba elaeagnoides* Radlk.

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucária) apresentou baixo índice de regeneração natural, pois necessita de grande intensidade lumínica na fase inicial, justificando, assim, a sua baixa ocorrência. Narvaes, Brena e Longhi (2005) estudando a estrutura da regeneração natural em floresta ombrófila mista na floresta nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, também encontraram baixa densidade para Araucária, fato também relatado por Caldato et al. (1996) e SEMA-RS/UFSM (2001).

Um fato que vale ser ressaltado no presente estudo foi o grande número de indivíduos de *Piptocarpha angustifolia* Dusen Ex Malme (Vassourão-branco) e *Vernunanthura petiolaris* (DC.) H. Rob. (Vassourão). Essas espécies ocorreram em todas as parcelas e nas três categorias de tamanho avaliadas.

Conclusões

Para as condições de estudo, pode-se concluir que:

- A estrutura e a fisionomia aparente da vegetação foram consideradas como indícios de que interferências antrópicas ocorreram na área em anos passados. No entanto, as mesmas resguardam características da composição florística arbórea original, comprovadas graças à presença de alguns indivíduos de grande porte, com diâmetros a altura do peito acima de 60 cm.
- As famílias botânicas que mais se destacaram em número de indivíduos foram Sapindaceae, Lauraceae, Salicaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae e Asteraceae. Sapindaceae e Lauraceae também se destacaram em relação ao número de gêneros.
- O coeficiente de mistura de Jentsch médio foi de 1:5. Existem, em média, no povoamento, cinco indivíduos por espécie.

- *Piptocarpha angustifolia* Dusen Ex Malme (Vassourão-branco), *Vernunanthura petiolaris* (DC.) H. Rob. (Vassourão), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (Vacum), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Guabiroba) e *Casearia decandra* Jacq. (Guaçatunga-branca) foram as espécies que apresentaram valores significativos de categoria de tamanho, abundância, frequência e regeneração natural, em suas formas relativas.

- A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze apresentou baixa regeneração natural, caracterizada pelos baixos valores dos parâmetros fitossociológicos, assim justificando uma possível implementação de plantios de enriquecimento e de tratamentos silviculturais que beneficiem seu desenvolvimento.

Agradecimentos

Os autores agradecem à administração da Prefeitura Municipal de Fernandes Pinheiro, pela oportunidade de desenvolver o presente estudo em uma de suas áreas. Agradecem também ao pesquisador Daniel Saueressig, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), pelo auxílio na identificação de determinadas espécies.

Referências

- CALDATO, S. L. et al. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Revista Ciência Florestal**, v. 6, n. 1, p. 27-38, 1996. doi:10.5902/19805098.
- CALEGÁRIO, N. Estudo da regeneração natural visando à recuperação de áreas degradadas e ao manejo florestal. In: SCOLPORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA; FAEPE, 1998. p. 301-313.
- CARVALHO, J. O. P. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais**. Belém: EMBRAPA – CPATU, 1984. p. 22.
- CONCEIÇÃO, M. C. A. **Análise estrutural de uma floresta de várzea no estado do Pará**. 1990. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.
- CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Regeneração natural do componente arbóreo em área de floresta ombrófila mista, Guarapuava, PR. Nota científica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 825-827, 2007.

- FIGUEIREDO FILHO, A. et al. Crescimento, mortalidade, ingresso e distribuição diamétrica em floresta ombrófila mista. **Revista Floresta**, v. 40, n. 4, p. 763-776, 2010.
- FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgens tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v. 13, n. 21, p. 29-42, 1971.
- FINOL, U. H. La Silvicultura em la orinoquia venezuelana. **Revista Forestal Venezolana**, v. 18, n. 25, p. 37-144, 1975.
- HOSOKAWA, R. T. **Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado**. Relatório técnico. Curitiba: UFPR, 1981, 125 p.
- IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico da vegetação brasileira**. (Série manuais técnicos em geociências, n. 1), Rio de Janeiro, 1992.
- JARDIM, F. C. **Estrutura de floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA**. 1985. 195 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1985.
- KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, v. 12, n. 12, p. 17-48, 1960.
- LIMA FILHO, D. A. et al. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do rio Urucu, AM, Brasil. **Revista Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p. 555-569, 2002.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze no sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: GTZ, 1990.
- NARVAES, I. S.; BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. Estrutura da regeneração natural em floresta ombrófila mista na floresta nacional de São Francisco de Paula, RS. **Revista Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 331-342, 2005.
- NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, A. D. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Revista Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.
- NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucária angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador, SC. **Boletim Pesquisa Florestal**, v. 25, n. 25, p. 37-54, 1992.
- RONDON NETO, R. M. et al. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, PR - Brasil. **Revista Floresta**, v. 32, n. 1, p. 3-16, 2002.
- SANQUETTA, C. R. **Perspectivas da recuperação e do manejo sustentável das florestas de Araucária**. 2005. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2005/08/09.shtml>>. Acesso em: 13 jul. 2007.
- SANQUETTA, C. R. et al. Estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila mista no centro-sul do Paraná. **Revista Floresta**, v. 32, n. 2, p. 267-276, 2002.
- SANQUETTA, C. R. et al. **Inventários florestais: planejamento e execução**. Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, 2006.
- SCOLFORO, J. R. S. et al. Modelo de produção para floresta nativa como base para o manejo sustentado. **Revista Cerne**, v. 2, n. 1, p. 112-137, 1996.
- SEGER, C. D. et al. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de floresta ombrófila mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Revista Floresta**, v. 35, n. 2, p. 291-302, 2005.
- SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO, 1.; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: FUPEF, 1994. p. 103-110.
- SEMA/UFMS-RS. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, v. 1-2, 2001. 706 p.
- SILVA, W. C. et al. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, Mata Das Galinhas, no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco. **Revista Ciência Florestal**, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.

Recebido: 20/07/2011
Received: 07/20/2011

Aprovado: 14/03/2013
Approved: 03/14/2013