

REGENERAÇÃO NATURAL EM REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA SOB DIFERENTES MANEJOS DO ESTRATO HERBÁCEO

Lígia Carolina Alcântara Pinotti¹
Ana Lúcia Hanisch²
Raquel Rejane Bonato Negrelle³

RESUMO: Visando contribuir para o melhor entendimento da regeneração da Floresta Ombrófila Mista (FOM), apresenta-se resultado de pesquisa que avaliou o impacto de dois tipos de manejo do estrato herbáceo como pastagem (tradicional e melhorada com sobressemeadura) na regeneração natural do componente arbóreo em remanescentes de FOM no Norte de Santa Catarina. Nestes locais, tradicionalmente, ocorre a extração da erva-mate associada a criação bovina leiteira, sistema regionalmente denominado de caíva. No geral, evidenciou-se que, independente do manejo adotado, a regeneração natural das espécies arbóreas típicas de FOM é um processo ativo, presente e contínuo nas caívas avaliadas. Evidenciou-se significativa diferença na diversidade e densidade total de indivíduos do componente de regeneração, sendo esta mais expressiva nas caívas sobressemeadas. A alta incidência de rebrotas e reduzida presença de indícios de indivíduos com dano por pastejo sugerem que as roçadas frequentes, mais do que o pisoteio e pastejo animal, são processos atrelados ao manejo das caívas que determinam importante impacto negativo sobre o componente regenerativo. Embora as caívas estudadas tenham apresentado níveis satisfatórios de regeneração, há necessidade da adoção de medidas que minimizem as pressões negativas atuantes no sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade; Caíva; Sistemas agroflorestais.

NATURAL REGENERATION IN MIXED OMBROPHILOUS REMNANT FORESTS UNDER DIFFERENT MANagements OF THE HERBACEOUS EXTRACT

ABSTRACT: Research results are given to assess the impact of two management types of the herbaceous extract such as pasture (traditional and improved with overseeding)

¹ Mestre em Agronomia - Produção Vegetal, docente de Pós-graduação Lato sensu em Gestão de Projetos da Universidade Cesumar - UniCesumar, Curitiba (PR), Brasil. E-mail: ligiapinotti@outlook.com

² Doutora em Agronomia - Produção Vegetal, Pesquisadora na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI), Canoinhas (SC), Brasil.

³ Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, docente permanente do Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba (PR), Brasil.

in the natural regeneration of the arboreal component in MOF remnants in the north of Santa Catarina, Brazil, so that the regeneration of the mixed ombrophilous forest (MOF) could be better understood. The extraction of mate and milk-production livestock, regionally called caíva, occurs. Regardless of the management, natural regeneration of MOF's typical arboreal species is an active process which is present in all evaluated caívas. There was significant difference in diversity and total density in regeneration components, significantly in overseeding caívas. High occurrence of regrowth and the reduced presence of damaged clues in pasture suggest frequent cuttings, rather than animal trampling and pasturing, are processes linked to caívas management with significant negative impact on regeneration. Although the caívas under analysis have shown satisfactory regeneration levels, measures should be adopted to lessen the negative pressures on the system.

KEY WORDS: Agroforest systems; Biodiversity; Caíva.

INTRODUÇÃO

Atualmente, apenas uma pequena porcentagem da Floresta Ombrófila Mista (FOM) - tipologia florestal característica da região Sul do Brasil - encontra-se abrigada em unidades de conservação (UC), fato que contrapõe-se à ocorrência generalizada de fragmentos florestais de FOM em propriedades rurais, nas suas três categorias legalmente previstas: áreas de reserva legal, áreas de uso restrito e áreas de preservação permanente (SFB, 2018; VIBRANS *et al.*, 2013; BRASIL, 2012).

Em quase a totalidade destes remanescentes fora de UCs, nas áreas declaradas como reserva legal, registra-se algum nível de uso antrópico, incluindo-se o abrigo do gado contra temperaturas extremas, área de pastoreio para bovinos criados extensivamente, e/ou como fonte de recursos florestais não-madeiráveis, tais como pinhão e erva-mate, entre outros (ELIAS, 2013).

No Planalto Norte do Estado de Santa Catarina, a FOM corresponde a um mosaico composto por áreas de cultivo conjugadas a fragmentos florestais diversos, e dentro destes, às áreas de reserva legal. Este mosaico, existente há décadas, funciona como um sistema silvipastoril tradicional denominado caívas (MELLO; PERONI, 2015). As caívas apresentam composições vegetacionais heterogêneas, com variações nas densidades dos estratos arbóreos, arbustivos e herbáceos, e incluem desde espaços com predominância de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), até áreas classificadas como em estágio avançado de sucessão florestal (MELLO; PERONI, 2015; VIBRANS *et al.*, 2013). Todas estas variações do sistema apresentam como denominador comum o

sinergismo entre os componentes do sistema produtivo, que permite que essas áreas sejam exploradas economicamente todos os meses do ano, consorciando-se espécies forrageiras e arbóreas para a produção de carne bovina, leite e produtos madeiráveis e não-madeiráveis (MELLO, 2013; HANISCH *et al.*, 2010).

Para a criação bovina, a utilização é mantida pelo pastejo do estrato herbáceo desses remanescentes, compostos normalmente por pastagens naturais e/ou nativas, que apresentam drástica redução no período de inverno. Souza *et al.* (2010) sugerem que, com pasto escasso e sem possibilidade de seleção do alimento, os animais tendem a incluir as brotações de árvores no seu consumo diário de pastejo, ação esta que promove interferência direta na regeneração natural da floresta. A adoção de técnicas como a melhoria da pastagem natural com sobressemeadura de espécies forrageiras anuais tem sido indicada como alternativa em busca de minimizar este impacto (HANISCH *et al.*, 2014). No entanto, sua utilização também pode implicar maior impacto pelo pisoteio, em função da manutenção ou aumento da carga animal.

Ainda, a prática da roçada com diferentes intensidades, para o manejo extrativista da erva-mate, é igualmente frequente nas caívas, gerando possíveis impactos adicionais especialmente no que concerne à manutenção das espécies arbóreas através da redução da sua regeneração natural. Neste contexto, urge compreender melhor a dinâmica ecológica do ambiente, para que se possam aplicar medidas que favoreçam a conservação destes remanescentes de FOM sem, contudo, inviabilizar o uso histórico regional cuja importância socioeconômica é indiscutível (MARQUES *et al.*, 2012).

Nesta perspectiva, o entendimento dos processos regenerativos do componente arbóreo frente a diferentes tipos de manejo das caívas é uma importante ferramenta de ação (KANIESKI *et al.*, 2012). Com base em avaliação da presença de plântulas e indivíduos jovens, é possível avaliar o potencial do componente adulto se regenerar naturalmente, perpetuando as espécies que o compõe (SILVA; GANADE; BACKES, 2010).

Partindo desta prerrogativa, a pesquisa objetivou verificar se o uso do estrato herbáceo como pastejo, em seus dois modelos de manejo, apresenta diferenças nos resultados de composição florística, diversidade e/ou densidade do componente de regeneração arbórea das caívas e entre as suas taxas de regeneração.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de 2014 a 2016 em quatro caívas, localizadas em propriedades rurais nos municípios de Canoinhas e Irineópolis, região

do Planalto Norte Catarinense, Sul do Brasil. Esta região é caracterizada por clima tipo Cfb (PEEL *et al.*, 2007), com relevo suave ondulado, predominância de solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico típico, com cobertura vegetal original classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana (HANISCH *et al.*, 2010; VIBRANS *et al.*, 2013) (Tabela 1).

Duas das caívas utilizam o manejo dito tradicional (T) do estrato herbáceo, com pastejo animal em sistema contínuo e sem sobressemeadura ou adubação da pastagem natural. As outras duas caívas utilizam há três anos o manejo melhorado: condução de pastejo rotativo da pastagem natural com realização de sobressemeadura (S) com gramíneas e leguminosas de inverno, momento em que é realizada uma adubação em cobertura, de 1/5 da quantidade recomendada⁴. Nas caívas sobressemeadas a lotação animal média anual foi definida em função da disponibilidade de pasto. Nas caívas tradicionais foi mantida a lotação já adotada pelos proprietários.

Tabela 1. Localização geográfica e respectiva lotação animal média anual adotada por tipo de manejo das caívas estudadas - tradicional (T) e melhorado com sobressemeadura da pastagem (S)

Caíva	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m.s.n.m)	Lotação Animal (UA.ha ⁻¹)
T1	Irineópolis	26°18'28" S	50°51'54" W	775	0,35
T2	Irineópolis	26°18'26" S	50°51'22" W	773	0,35
S1	Canoinhas	26°13'25" S	50°22'07" W	805	1,5
S2	Irineópolis	26°18'34" S	50°51'26" W	788	1,5

Estas caívas não possuíam histórico de ocorrência de corte raso do componente arbóreo, tendo apenas sofrido corte seletivo esporádico para uso doméstico. Todas elas foram submetidas à roçada periódica anteriormente à época da pesquisa, especialmente para facilitar a coleta da erva-mate, que ocorre de forma bianual. No entanto, durante o período de realização da presente pesquisa, as roçadas foram interrompidas, mantendo-se apenas o pastejo animal nestas áreas, para atender à pesquisa proposta.

Para avaliação do efeito do manejo sobre a regeneração florestal, em cada caíva foram alocadas 18 parcelas medindo 2 m x 2 m, sistematicamente distribuídas

⁴ Segundo os proprietários, tal dosagem reduzida mostra-se mais adequada, pois previne prejuízos à produção de erva-mate, que possui demandas nutricionais diferentes das espécies forrageiras.

em uma área de 0,5 hectares delimitados na área central do remanescente, totalizando 72 m² de área amostral por caíva.

Inicialmente, foram identificados, registrados e medidas a altura (h) de todos os indivíduos arbóreos com h de 5 cm até 130 cm e DAP ≤ 5 cm presentes em cada uma das parcelas. Após o levantamento inicial, realizado em novembro de 2014, foram realizados mais três censos (abril/15, novembro/15 e março/16), de modo a registrar potenciais flutuações sazonais na diversidade e densidade de indivíduos. Neste período foram registrados os dados de recrutamento de novos indivíduos e a mortalidade dos indivíduos registrados no levantamento inicial, assim como danos provenientes de pisoteio e/ou pastejo, bem como indivíduos com rebrotas, provenientes de cortes/danos por roçadas realizadas anteriormente ao monitoramento.

Para validar a representatividade amostral, em março/2016 realizou-se uma amostragem adicional em cada caíva, do tipo não probabilística por conveniência (FILGUEIRAS *et al.*, 1994), denominada levantamento expedito, registrando-se todos os regenerantes das espécies arbóreas encontradas em um raio de até 5 m do centro de cada uma das 18 parcelas e excluindo-se a área da parcela de 4 m², utilizando-se o mesmo critério de amostragem aplicado para estas (h de 5 cm até 130 cm), totalizando 281,25 m² de área amostral por caíva.

A confirmação das espécies encontradas e atualização de suas nomenclaturas botânicas foram realizadas a partir de consulta aos *sites* Tropicos (2016) e Flora (2016). Os dados relativos aos domínios fitogeográficos das espécies registradas foram obtidos em Flora (2016). As informações relativas ao *status* sucessional foram obtidas em Meyer *et al.* (2013), e as relativas à síndrome de dispersão das espécies em Barbosa *et al.* (2015). Complementarmente, fez-se verificação do *status* do risco de extinção das espécies regenerantes encontradas nos remanescentes em CNCFLORA (2016).

Os dados coletados foram utilizados para quantificar os parâmetros estruturais de densidade e frequência, diversidade estimada pelo índice de Shannon (H') e equabilidade pelo índice de Pielou (J), utilizando-se o *software* Fitopac 2. A taxa de regeneração natural foi estimada conforme a metodologia proposta por Jardim (1987). A significância da diferença das diversidades estimadas entre caívas e entre os dois manejos foi determinada pelo teste *t* de Hutcheson ($p < 0,05$) e a similaridade florística foi estimada pelo índice de Sorensen (IS₀).

Para caracterização das condições ambientais, em cada parcela foi avaliado o percentual de cobertura do dossel utilizando-se um densiômetro esférico modelo C (LEMMON, 1957), bem como a cobertura herbácea do solo, utilizando-se a escala de cobertura e abundância de Braun-Blanquet (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). As leituras da cobertura do dossel foram feitas a Norte, Sul, Leste e Oeste, a 1 m do solo, sempre pelo mesmo avaliador, bem como as avaliações da cobertura herbácea, tendo sido realizadas sempre pelo mesmo avaliador.

Para avaliação do efeito do manejo do estrato herbáceo sobre a regeneração florestal foram comparadas as médias das variáveis riqueza, densidade absoluta, cobertura do dossel, parcelas com regenerantes e taxa de regeneração natural, pelo teste *t* de Student ($p < 0,05$), utilizando-se o suplemento *ActionStat* do *Micrsoft Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerou-se a amostragem satisfatória, dado que registrou-se elevada similaridade entre a amostragem realizada nas parcelas (censos) e seus respectivos levantamentos expeditos ($IS_{OT \times Texpedito} = 0,73$; $IS_{OS \times Sexpedito} = 0,76$).

Representantes juvenis de *Schinus terebinthifolius*, *Syagrus romanzoffiana*, *Ilex theezans* e *Cinnamodendron dinissii* foram registrados apenas no levantamento expedito, e representantes juvenis de *Sloanea lasiocoma*, *Vitex megapotamica*, *Nectandra oppositifolia* e *Campomanesia guazumifolia* foram registradas somente nas parcelas amostrais. Observou-se heterogeneidade na densidade absoluta de uma mesma espécie entre censos e levantamento expedito, sendo os valores mais elevados registrados nas parcelas amostrais (Tabela 2).

Foram registradas 42 espécies arbóreas de 19 famílias botânicas. Todas as espécies registradas apresentam ocorrência natural no domínio fitogeográfico Mata Atlântica, sendo três destas formalmente consideradas em perigo de extinção: *Araucaria angustifolia*, *Ocotea odorifera* e *Ocotea porosa* (CNCFLORA, 2016). Não registrou-se representantes de espécies exóticas. Nas quatro caívas detectou-se a presença predominante de espécies caracterizadas pela síndrome de dispersão zocórica e de *status* sucessional secundárias e pioneiras (Tabela 2).

Tabela 2. Composição florística, densidade absoluta, *status* sucessional, síndrome de dispersão e domínio fitogeográfico registrados para o componente de regeneração de espécies arbóreas em caivas sob manejos tradicional (T) e melhorado com sobressemeadura da pastagem (S)

Famílias <i>Espécies</i>	Nome vulgar regional	DA Manejo T		DA Manejo S		SS	FV	Disp.	DF
		$\bar{X}_{Cn} \pm \sigma$	$\bar{X}_{Ex} \pm \sigma$	$\bar{X}_{Cn} \pm \sigma$	$\bar{X}_{Ex} \pm \sigma$				
Anacardiaceae									
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira	0	1,98 ± 2,81	0	0	S	Micro	Zoo	Ce, MA, Pa
Annonaceae									
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	araticum-amarelo	0	15,88 ± 16,84	115,74 ± 163,68	5,95 ± 2,81	P	Micro	Zoo	A, MA
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	araticum-preto	46,30 ± 65,47	1,98 ± 2,81	462,96 ± 261,89	1,98 ± 2,81	-	Micro	Zoo	MA
Aquifoliaceae									
<i>Ilex brevicauspis</i> Reissek	voadeira	0	0	46,30 ± 65,47	1,98 ± 2,81	S	Micro	Zoo	MA
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	caúna, congonha	0	0	0	3,97 ± 5,61	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA
Araucariaceae									
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze*	araucária	0	27,79 ± 0	208,33 ± 229,15	7,94 ± 0	P	Macro	Auto/Zoo	MA
Arecaceae									
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	0	1,98 ± 2,81	0	0	P	Meso	Zoo	Ce, MA, Pa
Canellaceae									
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke	pimenteira	0	0	0	1,98 ± 2,81	P	Micro	Zoo	MA
Elaeocarpaceae									
<i>Sloanea lasiocoma</i> K.Schum.	sapopema	0	0	69,44 ± 98,21	0	-	Meso	Zoo	Ce, MA
Erythroxylaceae									
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	marmeleiro	0	1,98 ± 2,81	46,30 ± 65,47	0	S	Micro	Zoo	A, Ce, MA
Euphorbiaceae									
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquilho	23,15 ± 32,74	1,98 ± 2,81	0	0	P	Micro	Zoo	Ca, MA
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	0	0	462,96 ± 654,73	11,91 ± 16,84	P	Micro	Auto	A, Ca, Ce, MA
Fabaceae-Faboideae									
<i>Dalstedtia floribunda</i> (Vogel) M. J. Silva & A. M. G. Azevedo	timbó	324,07 ± 392,84	37,71 ± 53,33	46,30 ± 65,47	0	-	Micro	Auto	MA
<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	jacarandá-branco, farinha-seca-graúda	23,15 ± 32,74	1,98 ± 2,81	92,59 ± 130,95	5,95 ± 8,42	-	Meso	Anemo	Ce, MA
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	sapuva, farinha-seca-miúda	0	1,98 ± 2,81	324,07 ± 458,31	11,91 ± 16,84	S	Micro	Anemo	Ce, MA
Lamiaceae									
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	0	0	23,15 ± 32,74	0	S	Micro	Zoo	Ca, Ce, MA
Lauraceae									
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-imbuia	138,89 ± 196,42	0	0	0	P	Meso	Zoo	Ce, MA
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	0	0	23,15 ± 32,74	0	S	Meso	Zoo	Ca, Ce, MA
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-de-porco	138,89 ± 65,47	5,95 ± 8,42	23,15 ± 32,74	1,98 ± 2,81	C	Micro	Zoo	Ce, MA
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer*	canela-sassafrás	0	1,98 ± 2,81	46,30 ± 65,47	0	P	Meso	Zoo	Ce, MA
									Continua...
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso*	imbuia	69,44 ± 98,21	1,98 ± 2,81	69,44 ± 98,21	3,97 ± 0	P	Meso	Zoo	MA
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	1504,63 ± 1473,14	45,65 ± 30,88	1111,11 ± 1309,46	37,71 ± 30,88	P	Meso	Zoo	A, Ca, Ce, MA
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	canela-preta	46,30 ± 65,47	9,92 ± 14,04	324,07 ± 65,47	17,86 ± 25,26	C	Micro	Zoo	MA
Myrtaceae									
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capote	46,30 ± 0	0	0	0	S	Micro	Zoo	Ca, Ce, MA
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabiropa	115,74 ± 98,21	9,92 ± 2,81	370,37 ± 523,78	29,77 ± 42,11	S	Micro	Zoo	Ce, MA
<i>Curitiba prismatica</i> (D.Legrand) Salywon & Landrum	cerninho	393,52 ± 360,10	63,52 ± 89,82	439,81 ± 98,21	9,92 ± 2,81	S	Micro	Zoo	MA
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira-vermelha	23,15 ± 32,74	7,94 ± 0	162,04 ± 163,68	1,98 ± 2,81	S	Micro	Zoo	Ce, MA
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	23,15 ± 32,74	0	115,74 ± 163,68	1,98 ± 2,81	P	Micro	Zoo	Ce, MA, Pa
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	guamirim	23,15 ± 32,74	1,98 ± 2,81	648,15 ± 327,36	9,92 ± 14,04	C	Micro	Zoo	MA
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-chorão	0	0	0	1,98 ± 2,81	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA, Pn
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	araçá-do-mato	23,15 ± 32,74	0	0	0	S	Meso	Zoo	Ce, MA, Pa
Picramniaceae									
<i>Picramnia excelsa</i> Kuhl. ex Pirani	pau-amargo	0	0	23,15 ± 32,74	0	S	Micro	Zoo	MA
Primulaceae									
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	23,15 ± 32,74	0	46,30 ± 65,47	0	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA
Rosaceae									
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.	pessegueiro-bravo	208,33 ± 98,21	0	0	0	-	Micro	Zoo	Ce, MA
Rutaceae									
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	208,33 ± 98,21	37,71 ± 36,49	138,89 ± 65,47	13,89 ± 8,42	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA, Pa, Pn
Salicaceae									
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	46,30 ± 65,47	0	0	1,98 ± 2,81	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	guaçatunga-vermelha	138,89 ± 196,42	21,83 ± 30,88	69,44 ± 98,21	5,95 ± 2,81	S	Micro	Zoo	A, Ce, MA, Pa
<i>Casearia silvestris</i> Sw.	guaçatunga-preta	231,48 ± 327,36	15,88 ± 11,23	1087,96 ± 818,41	15,88 ± 0	S	Micro	Zoo	A, Ca, Ce, MA, Pa, Pn
Sapindaceae									
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	254,63 ± 229,15	7,94 ± 0	324,07 ± 392,84	19,85 ± 16,84	S	Micro	Zoo	A, Ca, Cerrado, MA, Pn
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	cuvantã	185,19 ± 0	9,92 ± 8,42	879,63 ± 1047,57	27,79 ± 39,30	P	Meso	Zoo	A, Ce, MA
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	115,74 ± 163,68	5,95 ± 8,42	370,37 ± 392,84	0	S	Micro	Zoo	Ce, MA
Solanaceae									
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-brabo	23,15 ± 32,74	1,98 ± 2,81	0	0	S	Micro	Zoo	MA

DA = densidade absoluta (ind.ha⁻¹), Cn = censos, Ex = levantamento expedito, \bar{X} = média, σ = desvio padrão, SS = *status* sucessional (P = pioneira, S = secundária, C = climática), FV = forma de vida (Micro = microfanerófito; Meso = mesofanerófito; Macro = macrofanerófito), Disp = dispersão (Zoo = zoocória; Auto = autocória; Anemo = anemocória), DF = domínio fitogeográfico (A = Amazônia; MA = Mata Atlântica; Ca = Caatinga; Ce = Cerrado; Pa = Pampa; Pn = Pantanal). * espécies constantes da Lista Vermelha da IUCN, categoria de risco "em perigo".

Ao longo do período de monitoramento foram detectados indivíduos regenerantes, em média, em 30% das parcelas em ambos os manejos, sendo que este índice, bem como a riqueza de espécies não diferiram entre os dois manejos (Tabela 3). Houve efeito do manejo nas caívas sobre a diversidade (H') de espécies, que diferiram significativamente, apesar do padrão similar de distribuição da abundância nas espécies presentes no componente de regeneração. Registrou-se, portanto, elevada equitabilidade nos sítios representativos dos dois tipos de manejo (Tabela 3).

Contudo, evidenciou-se significativa diferença na densidade absoluta de indivíduos regenerantes, sendo esta mais expressiva nas caívas melhoradas com sobresemeadura.

Tabela 3. Síntese comparativa de descritores registrados para o componente de regeneração de espécies arbóreas em caívas sob manejos tradicional (T) e melhorado com sobresemeadura da pastagem (S)

	Caívas Manejo T $\bar{X} \pm \sigma$		Caívas Manejo S $\bar{X} \pm \sigma$	
Parcelas c/ regenerantes (%)	28,3 + 2,99	A	32,4 ± 2,34	A
DA	4.398,15 + 1.883,30	a	8.267,97 ± 3.373,02	A
S	11,50 + 0,84	A	14,67 ± 3,67	A
H'	2,04 + 0,36	a	2,27 ± 0,22	A
J'	0,84 + 0,15	A	0,86 ± 0,04	A
Cobertura do dossel (%)	74,8 + 3,89	A	77,2 ± 8,20	A
Cobertura herbácea do solo (%)	> 95 + 1,16		> 95 ± 1,08	
TRN (%)	88,47 + 50,25	A	66,39 ± 81,20	A

\bar{X} = média; σ = desvio padrão, considerando 3 censos x 2 áreas para cada tipo de manejo; DA = densidade absoluta (ind.ha^{-1}); S = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon (nats.ind^{-1}); J' = índice de equabilidade de Pielou; TRN = taxa de regeneração natural. Letras minúsculas indicam diferença significativa entre os tipos de manejo (Teste t , $p < 0,05$).

Em ambos os tipos de manejo, as parcelas apresentaram densa e homogênea cobertura herbácea, com reduzida frequência de parcelas com solo descoberto (14 a 20% das parcelas < 5% de área com solo exposto) (Tabela 3). Predominantemente, estas áreas apresentavam o solo coberto por gramíneas (100% das parcelas, cobertura média > 50%), acompanhadas de tiririca (*Cyperus* sp.), desmódio (*Desmodium* sp.)

e suçaiá (*Elephantopus mollis* Kunth), entre outras espécies herbáceas (20-25% de cobertura média).

A cobertura do dossel apresentou elevada variação entre as parcelas nas quatro caívas avaliadas. No entanto, na média as áreas apresentaram-se significativamente similares, com valores de 77,2 e 74,8% de cobertura, respectivamente para as caívas com manejo tradicional e melhorada com sobressemeadura (Tabela 3).

Registrou-se predominância e progressivo aumento de indivíduos categorizados como plântulas ($h \leq 20$ cm). A representatividade de indivíduos categorizados como juvenis ($h > 20$ cm e $DAP < 5$ cm) foi relativamente homogênea neste período (Figura 1). No geral, observou-se padrão homogêneo de distribuição de alturas dos indivíduos do componente de regeneração nos diferentes caívas e censos, com altura dos representantes juvenis não ultrapassando 1,22 m.

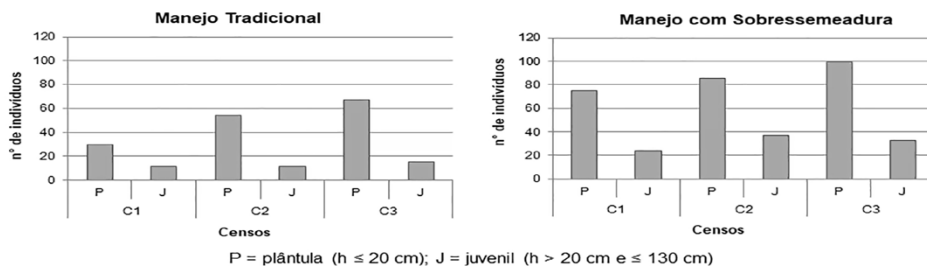


Figura 1. Distribuição do número de indivíduos por classes de alturas registrada para o componente de regeneração de espécies arbóreas nas caívas.

A similaridade florística entre as caívas de manejo tradicional e melhoradas com sobressemeadura foi de $IS_{OSXT} = 0,68$. *Ocotea puberula* foi a espécie identificada com valores mais elevados de densidade e frequência em ambos os tipos de manejo. No entanto, a sequência hierárquica das espécies no que se refere aos valores de densidade e frequência foi heterogênea entre estes sítios. Nas caívas tradicionais destacou-se *Curitiba prismatica* e, nas caívas com sobressemeadura, destacou-se *Casearia sylvestris*, como espécies em segunda posição hierárquica relativa a estes parâmetros estruturais (Tabela 4).

Ao longo do período de monitoramento, em todas as caívas foi observada contínua dinâmica de recrutamento de novas espécies (7 e 6 espécies) e remoção

total de espécies (4 e 5 espécies) associados ao adensamento (4 e 7 espécies) e manutenção do estoque de indivíduos (4 e 2 espécies), respectivamente para manejo tradicional e manejo com sobresemeadura, registradas no censo inicial ou intermediários (Tabela 4).

Não observou-se efeito do manejo sobre as Taxas de Regeneração Natural (TRN). No entanto, ao final do monitoramento, observou-se que o acréscimo na densidade foi sensivelmente mais elevado nas caívas tradicionais (49%) em relação às sobresemeadas (17%) (Tabela 5). Também não foi observada influência significativa das condições ambientais (cobertura do dossel e cobertura herbácea) no que se refere à TRN.

Nas caívas tradicionais, as taxas mais elevadas de regeneração natural foram de *Ocotea puberula* (TRN = 1300%) e *Matayba elaeagnoides* (TRN = 200%), sendo estas classificadas como pioneira e secundária, respectivamente. Sob este manejo, as espécies que sofreram supressão total eram predominantemente secundárias.

Nas caívas sobresemeadas, as TRN mais elevadas foram associadas a *Allophylus edulis* (TRN = 400%), *Eugenia involucrata* (TRN = 300%) e *Eugenia uniflora* (TRN = 200%). Estas duas primeiras espécies são classificadas como secundárias e a última como pioneira. Similarmente às caívas tradicionais, as espécies que sofreram supressão total de seus representantes eram predominantemente secundárias.

Em todas as caívas foram registrados indivíduos que correspondiam a rebrotamento de troncos que sofreram corte e/ou dano em momento anterior ao censo inicial. Nas caívas sob manejo tradicional, registrou-se em média $8 \pm 7,07$ indivíduos rebrotantes, com a média de $5,2 \pm 0,14$ perfilhos. Nas caívas melhoradas com sobresemeadura ocorreu em média $14,5 \pm 3,54$ indivíduos-rebrotas, com a média de $4,4 \pm 0,28$ perfilhos. As espécies com indivíduos-rebrotas foram *Curitiba prismatica* (28 indivíduos), *Annona rugulosa* (7 indivíduos), *Campomanesia xanthocarpa* (4 indivíduos), *Casearia sylvestris* (3 indivíduos), além de *Ilextheezans*, *Machaerium paraguariensis* e *Sapium glandulosum*, com apenas 1 indivíduo cada. Para ambos os manejos, observou-se baixa ocorrência de regenerantes com indícios de predação/pastejo (menos de 2 indivíduos por caíva).

No geral, observou-se que, independente do manejo adotado, a regeneração natural das espécies arbóreas típicas de Floresta Ombrófila Mista é um processo ativo, presente e contínuo nas caívas avaliadas.

Tabela 4 . Espécies amostradas no componente de regeneração em caívas sob manejos tradicional (T) e melhorado com sobressemeadura da pastagem (S)

Espécie	Manejo T				Espécie	Manejo S			
	DA	DR	FA	FR		DA	DR	FA	FR
<i>Ocotea puberula</i>	1504,63	34,21	19,44	17,95	<i>Ocotea puberula</i>	1111,11	13,60	19,44	9,77
<i>Curitiba prismática</i>	393,52	8,95	12,04	11,11	<i>Casearia sylvestris</i>	1087,96	13,31	20,37	10,23
<i>Dablstedtia floribunda</i>	324,07	7,37	7,41	6,84	<i>Cupania vernalis</i>	879,63	10,76	19,44	9,77
<i>Allophylus edulis</i>	254,63	5,79	9,26	8,55	<i>Myrceugenia myrcioides</i>	648,15	7,93	19,44	9,77
<i>Casearia sylvestris</i>	231,48	5,26	9,26	8,55	<i>Annona rugulosa</i>	462,96	5,67	12,04	6,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	208,33	4,74	8,33	7,69	<i>Sapium glandulosum</i>	462,96	5,67	10,19	5,12
<i>Prunus brasiliensis</i>	208,33	4,74	3,70	3,42	<i>Curitiba prismática</i>	439,81	5,38	11,11	5,58
<i>Cupania vernalis</i>	185,19	4,21	5,56	5,13	<i>Matayba elaeagnoides</i>	370,37	4,53	9,26	4,65
<i>Ocotea corymbosa</i>	138,89	3,16	3,70	3,42	<i>Campomanesia xanthocar-pa</i>	370,37	4,53	10,19	5,12
<i>Nectandra megapotamica</i>	138,89	3,16	1,85	1,71	<i>Allophylus edulis</i>	324,07	3,97	7,41	3,72
<i>Casearia obliqua</i>	138,89	3,16	3,70	3,42	<i>Ocotea silvestris</i>	324,07	3,97	7,41	3,72
<i>Matayba elaeagnoides</i>	115,74	2,63	2,78	2,56	<i>Machaerium stipitatum</i>	324,07	3,97	8,33	4,19
<i>Campomanesia xanthocar-pa</i>	115,74	2,63	3,70	3,42	<i>Araucaria angustifolia</i>	208,33	2,55	3,70	1,86
<i>Ocotea porosa</i>	69,44	1,58	2,78	2,56	<i>Eugenia involucrata</i>	162,04	1,98	4,63	2,33
<i>Annona rugulosa</i>	46,30	1,05	1,85	1,71	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	138,89	1,70	5,56	2,79
<i>Casearia decandra</i>	46,30	1,05	1,85	1,71	<i>Annona neosalicifolia</i>	115,74	1,42	4,63	2,33
<i>Campomanesia guazumifo-lia</i>	46,30	1,05	1,85	1,71	<i>Eugenia uniflora</i>	115,74	1,42	2,78	1,40
<i>Ocotea silvestres</i>	46,30	1,05	1,85	1,71	<i>Machaerium paraguariense</i>	92,59	1,13	2,78	1,40
<i>Myrciaria delicatula</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Ocotea porosa</i>	69,44	0,85	1,85	0,93
<i>Eugenia uniflora</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Sloanea lasiocoma</i>	69,44	0,85	2,78	1,40
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Casearia obliqua</i>	69,44	0,85	2,78	1,40
<i>Solanum mauritianum</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Dablstedtia floribunda</i>	46,30	0,57	1,85	0,93
<i>Myrsine umbellata</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Ilex brevicauspis</i>	46,30	0,57	1,85	0,93
<i>Eugenia involucrata</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Myrsine umbellata</i>	46,30	0,57	1,85	0,93
<i>Machaerium paraguariense</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Ocotea odorifera</i>	46,30	0,57	1,85	0,93
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	23,15	0,53	0,93	0,85	<i>Erythroxylum deciduum</i>	46,30	0,57	1,85	0,93
TOTAL	4.398,17	100	108,35	100	<i>Picramnia excelsa</i>	23,15	0,28	0,93	0,47
					<i>Nectandra oppositifolia</i>	23,15	0,28	0,93	0,47
					<i>Vitex megapotamica</i>	23,15	0,28	0,93	0,47
					<i>Ocotea corymbosa</i>	23,15	0,28	0,93	0,47
					TOTAL	8.171,28	100	199,09	100

DA = densidade absoluta (ind.ha⁻¹), DR = densidade relativa (%), FA = frequência absoluta (%), FR = frequência relativa (%).

Tabela 5. Densidades absolutas e Taxas de Regeneração Natural das espécies registradas para o componente de regeneração de espécies arbóreas em caívas sob manejos tradicional (T) e melhorado com sobresemeadura da pastagem (S)

Espécies	Manejo T			Manejo S		
	DA _i	DA _f	TRN (%)	DA _i	DA _f	TRN
<i>Allophylus edulis</i>	277,78	416,67	50	138,89	694,44	400
<i>Annona neosalicifolia</i>	0	0	0	0	208,33	100
<i>Annona rugulosa</i>	69,44	69,44	0	625	208,33	-66,7
<i>Araucaria angustifolia</i>	0	0	0	0	69,44	100
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0	69,44	100	0	0	0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0	69,44	100	416,67	347,22	-16,7
<i>Casearia decandra</i>	69,44	69,44	0	0	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	208,33	0	-100	69,44	69,44	0
<i>Casearia sylvestris</i>	347,22	138,89	-60	694,44	1458,3	110
<i>Cupania vernalis</i>	138,89	208,33	50	1736,1	486,11	-72
<i>Curitiba prismatica</i>	416,67	416,67	0	416,67	416,67	0
<i>Dablstedtia floribunda</i>	347,22	277,78	-20	69,44	0	-100
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0	0	0	0	138,89	100
<i>Eugenia involucrata</i>	0	0	0	69,44	277,78	300
<i>Eugenia uniflora</i>	0	0	0	69,44	208,33	200
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	69,44	0	-100	0	0	0
<i>Ilex brevicuspis</i>	0	0	0	277,8	0	-100
<i>Machaerium paraguariense</i>	0	69,44	100	0	277,78	100
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	0	0	486,11	69,44	-85,7
<i>Matayba elaeagnoides</i>	69,44	208,33	200	277,78	138,89	-50
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	0	69,44	100	486,11	625	28,6
<i>Myrciaria delicatula</i>	69,44	0	-100	0	0	0
<i>Myrsine umbellata</i>	0	0	0	69,44	0	-100
<i>Nectandra megapotamica</i>	0	69,44	100	0	0	0
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0	0	0	138,89	0	-100
<i>Ocotea corymbosa</i>	208,33	138,89	-33,3	0	69,44	100
<i>Ocotea odorifera</i>	0	0	0	69,44	0	-100
<i>Ocotea porosa</i>	138,89	69,44	-50	69,44	138,89	100
<i>Ocotea puberula</i>	208,33	2916,7	1.300,00	694,44	1875	170
<i>Ocotea silvestres</i>	0	138,89	100	0	0	0
<i>Picramnia excelsa</i>	0	0	0	138,89	0	-100
<i>Prunus brasiliensis</i>	0	69,44	100	0	0	0
<i>Sapium glandulosum</i>	0	0	0	0	416,67	100
<i>Sloanea lasiocoma</i>	0	0	0	138,89	0	-100
<i>Solanum mauritianum</i>	69,44	0	-100	0	0	0
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0	0	69,44	0	-100
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	208,33	208,33	0	208,33	69,44	-66,7
TOTAL	2.916,63	5.694,44	1.737	7.430,53	8.263,83	751

DA_i = densidade absoluta inicial (ind.ha⁻¹); DA_f = densidade absoluta final (ind.ha⁻¹); TRN = taxa de regeneração natural.

Dadas as taxas de recrutamento evidenciadas, pode-se inferir que estes espaços contam com mecanismos ativos de dispersão, que possibilitam tanto a manutenção das espécies já instaladas no dossel local como a inserção de novas espécies. De forma geral, a dispersão de propágulos pode ser considerada como um dos fatores mais importantes na definição da organização florística-estrutural do componente de regeneração, uma vez que neste estágio ontogenético filtros ambientais não se expressam de forma plena (JABOT; ETIENNE; CHAVE, 2008).

A presença predominante da dispersão animal pode ser considerada um indicativo que estes remanescentes estão provendo alimento, abrigo e/ou espaço para acasalamento e/ou nidificação para vários animais, especialmente aves (CHAZDON, 2014). Esta é uma condição muito favorável, na medida que a ausência de dispersão animal ativa pode levar rapidamente à depleção da diversidade de fragmentos florestais (COSTA *et al.*, 2012). Este fluxo de propágulos observado confere a estas caívas papel participante, como contribuinte ativo na implantação e manutenção dos corredores ecológicos possíveis na região (HANISCH *et al.*, 2016).

Adicionalmente, além de englobar espécies ameaçadas de extinção e outras consideradas raras, estas caívas não apresentavam qualquer indício de contaminação por espécies invasoras, fato incomum no contexto regional. A presença de espécies invasoras tem sido evidenciada recorrentemente em estudos florísticos-estruturais de remanescentes de FOM (SEVEGNANI *et al.*, 2012; GUIDINI *et al.*, 2014; CORDEIRO *et al.*, 2014).

As coberturas do dossel do solo parecem ter pouca influência na dinâmica de regeneração nas caívas. Por outro lado, o tipo de manejo do estrato herbáceo adotado nestas áreas de remanescentes de FOM parece influenciar na densidade e diversidade do componente de regeneração. Tal resultado pode se considerar evidência de que os períodos de descanso das áreas, promovido pelo sistema de pastejo rotativo associado à adubação do solo e à maior disponibilidade de pastagem de qualidade no inverno, contribuem para que os animais tenham mais alimentos adequados à disposição, evitando, dessa forma, a necessidade de consumirem brotos de árvores. Ainda, os resultados obtidos não evidenciam impacto negativo no componente regenerativo em função de compactação de solo, em decorrência do aumento da carga animal nas caívas melhoradas com sobressemeadura.

Diante destes resultados, e sob o aspecto da conservação das espécies arbóreas nativas, as caívas melhoradas foram identificadas como o manejo mais adequado, por terem apresentado densidade e diversidade do componente de regeneração significativamente mais expressivas ao longo do ano, frente às caívas com manejo tradicional.

A alta incidência de rebrotas e inexpressiva presença de indícios de indivíduos com dano por pastejo levam a crer que as roçadas frequentes, mais do que o pisoteio ou pastejo animal, são processos atrelados ao manejo das caívas que determinam impacto negativo sobre o componente de regeneração. As roçadas impedem a manutenção do banco de plântulas, que é um importante elemento na manutenção e recuperação da FOM (CHAMI *et al.*, 2011). O progressivo aumento na densidade de indivíduos caracterizados como plântulas, ao longo do ano de monitoramento sem aplicação de roçadas, reforça este entendimento, especialmente nas caívas sob manejo tradicional.

Um fato que chama atenção nos resultados obtidos é a ausência de regeneração de *I. paraguariensis*, e baixa regeneração de *A. angustifolia* nas caívas avaliadas, estando estas espécies presentes no componente arbóreo adulto. A araucária pode se regenerar com sucesso no interior de florestas mesmo com baixa disponibilidade de luz solar (VALENTE; NEGRELLE; SANQUETTA, 2010). Algumas adaptações morfológicas e fisiológicas encontradas nesta espécie possibilitam a absorção mais eficiente de luz e conservação de recursos sob a sombra, e o estágio crítico para a regeneração desta espécie corresponde aos primeiros anos de desenvolvimento até os 0,5 m de altura. Mas, como a espécie é longeva, ela pode manter baixo número de indivíduos regenerantes na população e, mesmo assim, ter sucesso na regeneração (PALUDO; MANTOVANI; REIS, 2011).

No entanto, a extração do pinhão assim como o desbaste intencional de plântulas e indivíduos jovens podem ser fatores determinantes da ausência desta espécie no componente de regeneração. Na região de ocorrência de araucária, esta prática de remoção dos indivíduos jovens tem sido reportada com frequência por proprietários rurais. Os ramos caídos com suas folhas pontiagudas são conhecidas na região como “grimpa” ou “grimpa do pinheiro”: estas podem ser aspiradas pelos

bovinos e causar problemas respiratórios que podem levar à morte do animal (EVANGELISTA *et al.*, 2014).

No que se refere a *I. paraguariensis*, o extrativismo foliar bianual, que reduz drasticamente a copa das árvores pode ser apontado como fator de influência deste cenário. Este método, além de promover gradativamente a redução de produtividade da erva-mate, reduz a produção de sementes a alguns poucos indivíduos adultos, comprometendo a preservação de material genético dado dificultar a viabilidade da regeneração natural da espécie (SANTIN *et al.*, 2008). Em ambientes naturais, sabe-se que *I. paraguariensis* geralmente produz grande número de sementes dispersas por aves frugívoras. No entanto, estas sementes podem permanecer no solo durante muito tempo em estado de dormência, pois apresentam embrião imaturo na ocasião da frutificação, ocorrendo a maturidade entre 4 e 7 meses após a dispersão (KUNIYOSHI, 1983). Além do endocarpo pouco permeável, a dormência é favorecida pela abundância de CO₂, produto da decomposição da matéria orgânica da manta de detritos da floresta. Assim, o registro de representantes nos estágios iniciais de desenvolvimento desta espécie depende de monitoramento a longo prazo e ausência de fatores que determinem a supressão destes indivíduos.

Frente a estes resultados, é importante ressaltar que embora as caívas estudadas apresentavam níveis satisfatórios de regeneração de espécies arbóreas, há necessidade da adoção de medidas que minimizem pressões negativas. Nesta perspectiva, recomenda-se a criação de ilhas de exclusão nas caívas, onde as roçadas não fossem aplicadas ou tivessem sua intensidade reduzida, para favorecer a regeneração de *A. angustifolia*. Adicionalmente, recomenda-se a aplicação de técnicas extrativistas mais adequadas que possibilitem a regeneração de *I. paraguariensis*, garantindo assim a formação de banco de plântulas que gradativamente poderão substituir o componente adulto senil.

Para tanto, é imprescindível que as instituições competentes atuem de forma alinhada e comprometida com as comunidades que utilizam este sistema silvipastoril, fornecendo a orientação técnica necessária para o manejo sustentável adequado das caívas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente do manejo adotado no estrato herbáceo em áreas de caíva, a regeneração florestal é um processo ativo, presente e contínuo nas caívas. O manejo melhorado com sobressemeadura apresenta maior densidade de indivíduos regenerantes e maior diversidade de espécies no componente de regeneração, mesmo com a maior lotação animal permitida com o aumento da disponibilidade de pasto. Em ambos os manejos, não foram evidenciados efeitos negativos sobre o componente regenerativo em decorrência do pastejo bem como da presença do gado nas caívas, durante o período de avaliação da pesquisa.

A prática de roçadas frequentes demonstra exercer maior impacto sobre o componente de regeneração, frente aos demais fatores avaliados. Recomenda-se a criação de ilhas de exclusão nas caívas, para favorecer a regeneração natural de *A. angustifolia*. Recomenda-se a aplicação de técnicas extrativistas de erva-mate de menor impacto, que possibilitem a regeneração de *I. paraguariensis* e *A. angustifolia*, respectivamente, a fim de viabilizar a formação de banco de plântulas destas espécies.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. C. A. de; KUNIYOSHI, Y. S.; NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. Caracterização morfológica de frutos, sementes e germinação de *Allophylusedulis* (st.-hil.) radlk. (Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 59-66, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200009>
- BARBOSA, L. M.; SHIRASUNA, R. T.; LIMA, F. C. DE; ORTIZ, P. R. T.; BARBOSA, K. C.; BARBOSA, T. C. **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2015. (Relatório técnico).
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória

nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 mai. 2012. Seção 1, p. 1.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA - CNCFLORA. **Lista Vermelha**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em:

CHAMI, L. B.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; KIELSE, P.; LÚCIO, A. D. Mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes de remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 251-259, 2011.

CHAZDON, R. L. **Second growth**: the promise of tropical forest regeneration in an Age of deforestation. Chicago & London: The University of Chicago, 2014. 449p.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A.; ALBRECHT, L. P.; KRENCHINSKI, F. H. Contaminação biológica vegetal em fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 7, n. 2, p. 455-473, 2014.

COSTA, J. B. P.; MELO, F. P.L.; SANTOS, B. A.; TABARELLI, M. Reduced availability of large seeds constrains Atlantic forest regeneration. **Acta Oecologica**, Paris, v. 39, p. 61-66, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2011.12.002>

ELIAS, G. A. **Produtos florestais não madeireiros da Mata Atlântica no sul de Santa Catarina**. 2013. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2013.

EVANGELISTA, C. M. *et al.* “Grimpa” de *Araucaria angustifolia* como causa de morte por insuficiência respiratória em bovinos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO E II ENCONTRO INTERNACIONAL DE SANIDADE ANIMAIS DE PRODUÇÃO, 8., 2014, Cuiabá. **Anais [...]**. Cruz das Almas: UFRB, 2014.

FILGUEIRAS, T. S. *et al.* Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, Bahia, v. 2, n. 4, p. 39-43, 1994.

FLORA do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

GUIDINI, A. L. *et al.* Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes

florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 469-478, 2014.

HANISCH, A. L. *et al.* Estrutura e composição florística de cinco áreas de caíva no Planalto Norte de Santa Catarina. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 303-310, 2010.

HANISCH, A. L. *et al.* Produção de forragem em ecossistema associado “caíva” em função da aplicação de cinza calcítica e fosfato natural no solo. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 27, p. 63-67, 2014.

HANISCH, A. L. *et al.* Melhoria da produção animal em áreas de caíva e sua contribuição para a viabilização de corredores ecológicos. **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 6, n. 2 Edição especial, p. 170-188, 2016.

JABOT, F.; ETIENNE, R. S.; CHAVE, J. Reconciling neutral community models and environmental filtering: theory and empirical test. **Oikos**, Hoboken, v. 117, n. 9, p. 1308-1320, 2008.

JARDIM, F. C. S. Taxa de regeneração natural na floresta tropical úmida. **Acta Amazônica**, v. 17, p. 401-410, 1987.

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, n. 3, p. 509-518, 2012.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucária**. 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, 1983.

LEMMON, P. E. A new instrument for measuring forest overstory density. **Journal of Forestry**, Bethesda, v. 55, n. 9, p. 667-668, 1957.

MARQUES, A. C. *et al.* Florestas Nacionais e desenvolvimento de pesquisas: o manejo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) na Flona de Três Barras/SC. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 4-17, 2012.

MELLO, A. J. M. **Etnoecologia e manejo local de paisagens antrópicas da Floresta Ombrófila Mista, Santa Catarina, Brasil**. 2013. 178f. Dissertação

(Mestrado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MELLO, A. J. M.; PERONI, N. Cultural landscapes of the Araucaria Forests in the northern plateau of Santa Catarina, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, London, v. 11, n. 51, 2015. 14p.

MEYER, L. *et al.* Fitossociologia do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Blumenau: Edifurb, 2013. Vol. III, Floresta Ombrófila Mista. p. 157-189.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 546p.

PALUDO, G. F. *et al.* Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1107-1119, 2011.

PEEL, M. C. *et al.* Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, Göttingen, v. 11, p. 1633-1644, 2007. Disponível em: <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/hess-11-1633-2007.pdf>.

SANTIN, D. *et al.* Poda e anelamento em erva-mate (*Ilex paraguariensis*) visando à indução de brotações basais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56, p. 97-104, 2008.

SEVEGNANI, L. *et al.* Flora arbórea e o impacto humano nos fragmentos florestais na bacia do Rio Pelotas, Santa Catarina, Brasil. **REA - Revista de estudos ambientais (Online)**, v. 14, n. 1 Edição especial, p. 60-73, 2012. .

SILVA, M. M.; GANADE, G. M. S.; BACKES, A. Regeneração natural em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, série Botânica**, São Leopoldo, n. 61, p. 259-278, 2010.

SISTEMA FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. Relatório SiCAR. Cadastro Ambiental Rural, Módulo de Relatórios. 2018. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/modulo-de-relatorios>.

SOUZA, I. F. *et al.* Using tree population size structures to assess the impacts of cattle grazing and eucalypts plantations in subtropical South America. **Biodiversity and Conservation**, Madrid, v. 19, p. 1683-1698, 2010.

TONETTO, T. S. *et al.* Dinâmica populacional e produção de sementes de *Eugenia involucrata* na Floresta Estacional Subtropical. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 20, n. 1, p. 62-69, 2013.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. 2016. Disponível em: <http://www.tropicos.org>.

VALENTE, T. P.; NEGRELLE, R. R. B.; SANQUETTA, C. R. Regeneração de *Araucaria angustifolia* em três fitofisionomias de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 65, n. 1, p. 17-24, 2010.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Blumenau: Edifurb, 2013. Vol. III, Floresta Ombrófila Mista. 437p.

Recebido em: 08/02/2019

Aceito em: 18/08/2019