

RESTAURAÇÃO DE ÁREA ALTERADA: O REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS E A REGENERAÇÃO NATURAL

José Eduardo de Arruda Bertoni ¹

Ernesto Pedro Dickfeldt ²

Walter José Siqueira

RESUMO

Uma área alterada de floresta foi restaurada através da retirada de cipós, plantio de mudas de 12 espécies nativas e manejo adequado. As mudas plantadas foram medidas de dois em dois anos, até o sexto ano. Para avaliar o desenvolvimento das mudas plantadas e a regeneração natural, no quarto ano de implantação foi realizado um levantamento pelo método de parcelas. Foram encontradas 41 espécies, sendo 12 plantadas e 29 da regeneração natural. Em 22 parcelas (550 m²) foram amostrados 344 indivíduos, sendo 117 (34,0%) das espécies plantadas, 207 (60,2%) das espécies da regeneração natural e 20 (5,8%) plantas mortas. A restauração foi favorecida pelo manejo utilizado, enriquecimento com espécies nativas, presença do banco de sementes e pelas fontes de dispersão. No quarto ano após a implantação a área já apresentava fisionomia de capoeira em franca recuperação.

Palavras-chave: restauração, regeneração natural, silvicultura, espécies nativas

Introdução

¹ Pesquisador Científico-Instituto Agronômico de Campinas-SAA-SP

² Biólogo-Instituto Florestal-SMA-SP

Para avaliar os resultados do reflorestamento e da recomposição natural da área manejada, realizou-se:

- a) medições dos diâmetros e alturas de dois em dois anos;
- b) levantamento da composição e estrutura da área em recuperação depois de quatro anos

Tabela 1- Espécies arbóreas nativas plantadas na área a ser restaurada no Parque Estadual de Porto Ferreira (SP), em ordem alfabética por família, nome comum e grupo ecológico a que pertencem (P= pioneira, S= secundária e C= clímax).

FAMILIAS E ESPECIES	NOME COMUM	GRUPO ECOLOGICO
ANACARDIACEAE		S
1- <i>Miracrodruon urundeuva</i> Fr.All.	Aroeira	
BORAGINACEAE		S
2- <i>Patagonula americana</i> L.	Guaiuvira	
CECROPIACEAE		P
3- <i>Cecropia glaziovii</i> Miq.	Embauva-da-mata	P
4- <i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	Embauva-do-brejo	
LAURACEAE		S
5- <i>Ocotea puberula</i> (Rich.)Nees	Canela	
MELIACEAE		S
6- <i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-do-brejo	
MIMOSOIDEAE		S
7- <i>Albizzia hasslerii</i> (Chodat)Burr.	Farinha-sêca	
MORACEAE		S
8- <i>Ficus sp</i>	Figueira	S
9- <i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.)DC	Jaracatiá	
PALMAE		S
10- <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Guairoba	
ULMACEAE		P
11- <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	Polveiro	
VERBENACEAE		S
12- <i>Vitex cymosa</i> Bert.	Tarumã	

Amostras de solo foram retiradas em 5 pontos dentro da área estudada, nas profundidades de 0 - 20cm e 40 - 60cm, perfazendo 2 amostras compostas (Tabela 2). As mudas plantadas não receberam nenhum tipo de adubação ou corretivo de acidez do solo, pois era intenção avaliar o desenvolvimento das mesmas nas condições locais e sem gastos com fertilizantes.

TABELA 2. Resultados da análise de solo da área estudada no Parque Estadual de Porto Ferreira (SP).

Profundidade	M.O	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	S.B	CTC	V%
0-20	28	4,6	8	2,5	18	5	42	25,5	67,8	38
40-60	11	4,5	3	1,6	6	2	38	9,6	47,7	20

As atividades de manejo efetuadas periodicamente foram: coroação somente das mudas plantadas, corte de cipós duas vezes por ano, retirada de gramíneas e combate às formigas saúvas. As mudas de espécies nativas da regeneração, nascidas posteriormente, foram preservadas. No 2º ano foi feito o replantio de falhas, a coroação até o 3º ano, o controle de formigas saúvas até o 4º ano e o corte de cipós até o 6º ano (Tabela 3). O acompanhamento do desenvolvimento das mudas foi realizado através de medidas de alturas e diâmetros na base aos 2, 4 e 6, anos de idade. A regeneração natural teve início logo em seguida à retirada dos cipós e plantio das mudas, observações e anotações feitas periodicamente.

TABELA 3. Atividades de implantação e manejo da área alterada no Parque Estadual de Porto Ferreira (SP) após a roçada.

Atividades	Período (Anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Plantio	X					
Replanteio		X				
Contagem		X		X		
Medição		X		X		X
Coroação das mudas	X	X	X			
Corte de cipós	X	X	X	X	X	X
Combate a saúvas	X	X	X	X		

No estudo da regeneração natural foram demarcadas 22 parcelas de 5x5m (25m²) dentro da clareira, totalizando 550m², representando cerca de 70% da área total descontando-se o entorno, incluindo todos os indivíduos arbóreos e arbustivos, plantados ou da regeneração natural, acima de 1m de altura independente do diâmetro medido na base do caule. Para analisar e comparar as alturas e diâmetros das espécies plantadas aplicou-se o teste de médias SANEST (Zonta & Machado, 1998), com delineamento experimental inteiramente casualizado e significância ao nível de 5%. No levantamento florístico, os parâmetros fitossociológicos foram obtidos através do programa FITOPAC (Shepherd, 1996).

Resultados e discussão

1- O plantio de espécies nativas

Após o plantio e replante das falhas no primeiro ano, iniciou-se no segundo ano as medições e contagens das mudas mortas seguindo o “croqui”. As medidas de alturas e diâmetros foram realizadas de dois em dois anos até o sexto ano. A tabela 4 apresenta a porcentagem de sobrevivência das espécies plantadas.

Tabela 4. Espécies florestais nativas plantadas na área a ser restaurada no Parque Estadual de Porto Ferreira (SP), e as respectivas porcentagens de sobrevivência no 2º, 4º e 6º ano após a implantação.

ESPECIES	SOBREVIVÊNCIA (%)		
	2º ano	4º ano	6º ano
<i>Cecropia glaziovii</i>	100,00	100,00	100,00
<i>Albizia hasslerii</i>	100,00	100,00	100,00
<i>Miracrodruon urundeuva</i>	100,00	95,93	91,87
<i>Syagrus aleracea</i>	100,00	90,00	90,00
<i>Patagonula americana</i>	100,00	100,00	86,67
<i>Cecropia pachystachya</i>	73,33	73,33	78,33



<i>Ficus sp</i>	90,00	72,73	72,73
<i>Cedrela odorata</i>	70,00	70,00	70,00
<i>Vitex cymosa</i>	60,00	60,00	40,00
<i>Jacaratia spinosa</i>	51,40	18,92	16,22
<i>Trema micrantha</i>	85,00	3,33	3,33
<i>Ocotea puberula</i>	20,00	2,63	2,63

Das doze espécies plantadas, oito tiveram sobrevivência igual ou acima de 70% no sexto ano de avaliação. A espécie *Vitex cymosa* teve sobrevivência razoável de 40%, mas as três últimas não tiveram muito sucesso. As quatro espécies que mais se destacaram em sobrevivência foram: *Cecropia glaziovii* (100%), *Albizzia hasslerii* (100%), *Miracrodruon urudeuva* (91,1%) e *Syagrus oleracea* (90%). As diferenças de sobrevivência entre as espécies plantadas, certamente foram devido às características do desenvolvimento da espécie, solo, fatores que interagiram na dinâmica da regeneração, tal como concorrência entre as espécies por luz, nutrientes, predação por formigas cortadeiras e outros.

A análise estatística para médias de alturas e diâmetros, aos quatro e seis anos, é apresentada na Tabela 5. O coeficiente de variação (cv) embora tenha sido elevado (45,73 a 51,35%), conseguiu detectar diferença significativa (5%) entre as diferentes espécies arbóreas plantadas. A provável razão para estes coeficientes elevados seria o fato das plantas terem desenvolvimentos diferentes conforme a espécie, do plantio ser heterogêneo e ainda a concorrência com as espécies pioneiras.

Tabela 5. Análise Estatística pelo Programa SANEST (teste de médias de Duncan) para médias de alturas e diâmetros aos 4 e 6 anos, por ordem decrescente de alturas aos 6 anos, para as espécies plantadas em Porto Ferreira (SP). Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade. H=altura (m) D= diâmetro na base (cm) e CV = coeficiente de variação.

	4 anos		6 anos		
	H	D	H	D	
1) <i>Trema micrantha</i>	7,55 a	11,50 a	8,50 a	15,25 a	
2) <i>Cecropia glaziovii</i>	5,09 b	6,80 b	7,88 a	9,40 b	
3) <i>Jaracatia spinosa</i>	3,49 c	7,07 b	6,43 ab	13,33 a	
4) <i>Cecropia pachystachya</i>	3,73 c	3,45 c	6,05 ab	5,64 c	
5) <i>Albizia hasslerii</i>	3,72 c	3,33 c	5,18 b	4,75 c	
6) <i>Syagrus oleracea</i>	2,62 cd	6,22 b	4,20 bc	9,61 b	
7) <i>Miracrodruon urundeuva</i>	2,58 cd	2,73 c	3,41 bc	3,76 c	
8) <i>Ficus sp</i>	1,60 d	2,00 c	2,97 bc	4,71 c	
9) <i>Ocotea puberula</i>	1,99 cd	3,06 c	2,91 bc	4,38 c	
10) <i>Cedrela odorata</i>	1,80 cd	2,00 c	2,10 bc	2,00 cd	
11) <i>Patagonula americana</i>	1,38 d	1,33 c	2,05 c	1,73 d	
12) <i>Vitex cymosa</i>	0,97 d	1,17 c	1,85 c	2,00 cd	
	CV para H aos 4 anos = 45,73%		CV para H aos 6 anos = 47,38%		
	CV para D aos 4 anos = 51,35%		CV para D aos 6 anos = 49,20%		



Periódico Eletrônico

FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA

Volume VI - Ano 2010

Instituição Organizadora: ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista

ISSN 1980-0827



ANAP

A análise estatística mostra que existem cinco grupos de espécies. As duas primeiras espécies, *Trema micrantha* e *Cecropia glaziovii*, não diferem estatisticamente entre si, bem como o segundo grupo constituído pela segunda e terceira espécie. Mas o primeiro e o segundo grupo diferem entre si. No terceiro grupo está a espécie *Albizzia hasslerii* sozinha, no quarto grupo estão juntas as cinco espécies seguintes sem diferenças estatísticas entre si, e no quinto grupo as duas últimas.

2 – O levantamento da regeneração natural

A **Tabela 6** relaciona em ordem alfabética por família, todas as espécies encontradas na área em recuperação, tanto as plantadas como as da regeneração natural, juntamente com os nomes comuns e os grupos ecológicos a que pertencem. Apresenta as espécies amostradas, o número de indivíduos de cada espécie, alguns parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de IVI e as medidas, mínimas, médias e máximas, de alturas e diâmetros.

O levantamento da composição e estrutura da área manejada foi realizado para avaliar a regeneração natural e as espécies plantadas depois de quatro anos da implantação. As espécies pioneiras da regeneração natural com os maiores números de indivíduos foram: *Solanum swartzianum* (64), *Croton floribundus* (35); *Cestrum calycinum* (28), *Aegiphila sellowiana* (17); *Vernonia polianthes* (11) e *Solanum paniculatum* (7). Juntas somam 155 indivíduos, os quais representam 47,09% do total amostrado.

No levantamento foram amostradas 41 espécies distribuídas em 24 famílias botânicas, sendo 12 espécies plantadas e mais 29 espécies da regeneração natural. Incluiu-se no levantamento as árvores mortas pela importância que representam na dinâmica florestal

Nas 22 parcelas do levantamento (550 m²) foram amostradas 344 indivíduos, sendo 117 (34,0 %) das espécies plantadas, 207 (60,2%) das espécies da regeneração natural e 20 (5,8%) árvores mortas. A densidade total foi 6254,55 indivíduos/ha e o Índice de Shannon (H^2) = 2,778.

.O método utilizado, através do plantio de mudas de espécies nativas e um manejo adequado, mostrou ser eficiente para enriquecer e acelerar a restauração. Os resultados obtidos evidenciam a possibilidade de restauração de áreas alteradas como clareiras e

bordas de florestas, utilizando um manejo adequado e a escolha das espécies adequadas é também uma questão importante.

Tabela 6 – Espécies arbóreas e arbustivas amostradas em área de recuperação, no 4º ano de implantação na floresta do Parque estadual de Porto Ferreira (SP) e seus parâmetros fitossociológicos, ordenado pelo IVI, onde: NI= número de indivíduos; DR= Densidade Relativa; DoR= Dominância relativa; FR= Frequência Relativa; IVI = Índice do Valor de Importância; IVC= Índice do Valor de Cobertura; mi=mínima; ma= máxima; me=média e * = espécies plantadas.

ESPECIES	NI (%)	DR (%)	DOR (%)	FR	IVI	IVC	Altura (m)		Diâmetro (cm)			
							mi	ma	me	mi	ma	me
Solanum swartzianum	64	18.60	19.96	11.93	50.50	38.57	1.1	7.0	3.9	0.5	9.0	4.7
Miracrodruon urundeuva *	69	20.06	11.57	12.50	44.13	31.63	1.0	6.5	3.0	1.0	6.0	3.4
Croton floribundus	35	10.17	12.17	6.82	29.17	22.35	1.0	8.2	3.9	0.5	11.0	4.3
Aegiphila sellowiana	17	4.94	13.40	5.68	24.02	18.34	1.0	7.0	4.9	0.5	12.0	7.1
Árvores mortas	20	5.81	6.68	5.68	18.18	12.50	1.0	8.0	4.0	2.0	9.5	4.7
Cestrum calycinum	28	8.14	0.94	7.95	17.03	9.08	1.0	3.0	1.6	0.5	4.0	1.5
Albizzia hasslerii *	18	5.23	4.38	7.39	17.00	9.61	1.5	7.6	4.1	1.0	8.0	3.9
Cecropia glaziovii *	9	2.62	7.00	4.55	14.16	9.62	2.6	7.2	5.2	3.5	13.0	7.4
Vernonia polianthes	11	3.20	5.76	2.84	11.80	8.96	2.7	7.0	5.7	3.5	9.5	6.1
Jaracatia spinosa *	4	1.16	5.90	1.70	8.77	7.06	7.06	3.7	6.5	4.9	14.0	10.4
Solanum paniculatum	7	2.03	0.42	1.70	4.16	2.45	1.2	3.8	2.7	1.0	3.5	2.0
Cecropia pachystachya *	4	1.16	0.72	2.27	4.15	1.88	2.0	6.2	4.2	2.5	6.0	3.5
Ficus sp *	4	1.16	0.60	2.27	4.04	1.77	1.6	3.4	2.4	2.0	4.9	3.2
Myrtaceae	5	1.45	0.24	2.27	3.97	1.70	1.0	2.0	1.4	1.0	2.9	1.9
Chrysophyllum gonocarpum	4	1.16	0.50	1.70	3.37	1.67	1.7	4.5	3.3	1.5	4.0	3.0
Trema micrantha *	2	0.58	1.62	1.14	3.34	2.20	3.1	8.0	5.6	5.5	10.0	7.8

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BERTONI, J. E. de A. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. 1984. 196 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BERTONI, J.E.A. & DICKFELDT, E.P.,. Plantio de Myracrodruon urundeuva Fr. All. (aroeira) em área alterada de floresta: desenvolvimento das mudas e restauração floresta.2007. **Rev.Inst. Flor.**,São Paulo, v.19,n.1, p.31-38.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado São Paulo:** contribuição à carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, 1960. (Boletim, 12).

CARPANEZZI, A. A. et al. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais - SBEF, 1990. p. 216-221.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In: KAGEYAMA, P. Y. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas Florestais, 2003. cap. 2, p. 27-48.

PICKETT, S. T. A.; COLLINS, S. L.; ARNESTO, J. J. A. Hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. **Vegetatio**, Dordrecht, n. 69, p. 109-114, 1987.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Rev. Bras. Hort. Orn.**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

VIANA,V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais - SBEF, 1990. p. 113-118.

ZONTA, E.P. & MACHADO, A.A., 1998. SANEST- Sistema de Análise Estatística. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas,S.P.