



## REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES EM UMA ÁREA DEGRADADA SOB PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Carla Deisiane de Oliveira Costa<sup>1</sup>

Marlene Cristina Alves<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente trabalho foi realizado em uma área degradada pela construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, SP, estando a mesma em processo de reabilitação há 15 anos. Durante esse período foram implantadas espécies de adubos verdes e, atualmente, está sendo cultivada com *Brachiaria decumbens* Stapf. Este trabalho teve por objetivo fazer o levantamento fitossociológico das espécies arbóreas que surgiram espontaneamente nessa área em processo de reabilitação. A amostragem fitossociológica contou com 28 parcelas com dimensão de 10 x 10 m. Em cada parcela foi realizado um levantamento das espécies existentes. Foram também obtidos os parâmetros fitossociológicos das espécies. No levantamento fitossociológico foram amostradas 88 plantas, sendo a espécie *Machaerium acutifolium* Vogel de maior importância sociológica, apresentando maiores densidade, frequência, dominância, e índice de valor de cobertura. No geral, a área em estudo apresentou baixa diversidade, pois das 88 plantas amostradas, 85 pertenciam à espécie *Machaerium acutifolium* Vogel. As medidas tomadas para reabilitação da área estudada no início do processo, favoreceu a regeneração natural dessas espécies. A baixa altura média das plantas, a predominância de diâmetros de caule pequenos, e a baixa diversidade arbórea, indicam que a área está em um estágio sucessional inicial.

**Palavras-chave:** Degradação do Solo; Espécies Espontâneas; Fitossociologia.

### ABSTRACT

**Natural regeneration of species in an area degraded under rehabilitation process.** This study was conducted in an area degraded by the construction of Hydroelectric of Ilha Solteira, SP, Brazil, being in rehabilitation process for 15 years. During this period were implemented green manure species and currently being planted with *Brachiaria decumbens* Stapf. This work objective to make the phytosociological survey of tree species that arose spontaneously in this area in the rehabilitation process. The phytosociological sampling included 28 plots with dimension of

<sup>1</sup> PPG em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Aquidauana, MS, Brasil. E-mail para correspondência: [carladeisiane@hotmail.com](mailto:carladeisiane@hotmail.com)

<sup>2</sup> Depto. de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Universidade Estadual Paulista – FEIS/UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil.

10x10m. In each plot a survey of existing species. Parameters were also obtained phytosociological species. The phytosociological survey sampled 88 plants and the species *Machaerium acutifolium* Vogel greater sociological importance, showing higher density, frequency, dominance, and index value of coverage. Overall, the study area had low diversity because of the 88 plants sampled, 85 belonged to the species *Machaerium acutifolium* Vogel. Measures taken for rehabilitation of the area studied in begin of the process favored the natural regeneration of these species. The low average plant height, the predominance of small stem diameters, and low tree diversity, indicating that the area is in an early successional stage.

**Keywords:** Soil Degradation; Spontaneous Species; Phytosociology.

## INTRODUÇÃO

Áreas degradadas são extensões naturais que perderam a capacidade de recuperação natural após sofrerem distúrbios (Moreira, 2004). De acordo com Hüller (2011), a degradação é um processo induzido pelo homem ou por acidente natural que diminui a atual e futura capacidade produtiva do ecossistema.

O surgimento de áreas degradadas no Brasil tem aumentado consideravelmente ao longo dos anos, ocasionando inúmeros prejuízos ao meio ambiente (Orozco, 2009). A degradação, na maioria das vezes, está relacionada às atividades antrópicas, de acordo com Soares *et al.* (2011), a intervenção do homem na paisagem natural, como a intensa atividade por meio de construção de estradas e barragens e áreas agrícolas mal manejadas, propiciam o surgimento de áreas degradadas.

Em particular, a obra de engenharia construída com o objetivo de gerar energia, utilizando-se da queda de água em um curso natural, leva a um grande impacto ambiental. Isso porque grandes áreas são inundadas e grandes volumes de solos são removidos para a execução dos terraplenos e fundações, dando origem às chamadas “áreas de empréstimos” (Alves, 2001). A recuperação dessas áreas é possível, porém, é um processo lento e difícil, sendo necessário a escolha de plantas com boa capacidade de desenvolvimento nesses ambientes degradados, bem como manejos do solo que favoreçam sua reabilitação (Alves, 2006).

Para se determinar quais espécies, como e quando introduzir na área a ser restaurada, é muito mais importante levar em consideração como é a sucessão natural da área, do que se restringir às espécies de acordo com sua classificação em grupos ecológicos sucessionais. A sucessão natural é a base conceitual mais forte da restauração, o qual os ecossistemas se recuperam de distúrbios naturalmente (Engel e Parrota, 2003).

Em áreas submetidas ao processo de regeneração por ações antrópicas, nota-se um melhor efeito sobre a regeneração natural de espécies. Para Seitz (1994), a regeneração natural tem recuperado grandes áreas de vegetação degradada, tanto em função da ação antrópica quanto em consequência de cataclismas naturais. No processo de regeneração natural, as características das

espécies, principalmente quanto à dispersão das sementes e sua posição dentro das fases, são de principal importância, definindo o sucesso ou insucesso de um programa de recuperação de áreas degradadas.

A degradação da área em estudo foi gerada em consequência da construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, SP. A mesma passou por um processo de reabilitação, no qual foram utilizadas algumas espécies de adubos verdes com a finalidade de melhorar as características do solo e, atualmente, está sendo cultivada com *Brachiaria decumbens* Stapf. Decorridos cerca de 15 anos do início do processo de recuperação, ocorreu o aparecimento de algumas espécies arbóreas na área experimental. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento fitossociológico dessas espécies.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa, no Setor de Produção Animal, da Faculdade de Engenharia, campus de Ilha Solteira, pertencente à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP. A área em estudo localiza-se no município de Selvíria, MS, apresentando como coordenadas geográficas 51°22’ de longitude Oeste e 20°22’ de Latitude Sul, com 335 metros de altitude. O clima é classificado, segundo Köppen, como tropical úmido (Aw), apresentando duas estações bem distintas: chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de 23,5°C, sendo a precipitação média anual de 1.370 mm e a umidade relativa do ar média, entre 70 e 80%.

A vegetação natural é descrita como cerrado, e a área está localizada no Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando declives muito suaves, relevo plano a suavemente ondulado (Alves, 2001). O solo original da área de estudo foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro álico, textura média (20 a 35% argila), muito profundo, rico em sesquióxidos de Fe e Al.

A degradação da área foi gerada em consequência da construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, SP, que teve início na década de 60. Da área em estudo foi retirado solo para o terrapleno e fundação da barragem, dando origem a uma área degradada. Foi removida uma camada de 5 a 8 metros do perfil do solo original, sendo que o subsolo estava exposto desde 1969 (Alves, 2001). Algumas características físicas e químicas do solo, após ser degradado, encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Características do solo da área degradada em duas profundidades. SB = Soma de bases, CTC = Capacidade de troca catiônica e V = Saturação por bases.

Prof. m	P <sub>resina</sub> mg.dm <sup>-3</sup>	M.O. g.dm <sup>-3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	H + Al	SB	CTC	V %
0,00-0,20	1	7,0	4,0	0,2	2,0	1,0	20,0	3,2	23,2	14
0,20-0,40	0	4,0	4,2	0,2	2,0	1,0	20,0	3,2	23,2	14

Foi realizado um levantamento das espécies arbóreas que se regenerou naturalmente na área, sendo a amostragem fitossociológica realizada em 28 parcelas com dimensão de 10 m x 10 m. Dentro de cada parcela experimental, foi realizado o levantamento das espécies existentes, compreendendo plantas lenhosas, arbustivas ou arbóreas, quer fossem adultos ou indivíduos jovens, não considerando as plantas invasoras presentes na área do experimento.

As plantas foram enumeradas com plaquinhas de metal o qual foram amarradas com um arame. As espécies foram plaqueadas sempre de frente para a parcela, através de caminhadas da direita para a esquerda. Dentro de cada parcela foi contado o número de plantas presentes, sendo também mensuradas suas alturas e diâmetros a 10 cm acima do nível do solo. Essa medida foi adotada, pois a maioria dos indivíduos presentes nas parcelas possuíam altura inferior a 1 metro.

A identificação das espécies presentes na área foi realizada primeiramente no campo, com base nos aspectos dendrológicos das espécies, sendo posteriormente, coletado material botânico para identificação em laboratório com base em Lorenzi (1998) e (2002). As plantas foram classificadas com o seu nome comum, nome científico e família as quais pertencem.

Os parâmetros fitossociológicos (densidade, dominância, frequência, índices de valor de importância – IVI, e de cobertura – IVC) foram obtidos de acordo com as fórmulas usuais (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974; Martins, 1991).

A densidade relativa (DR) indica em % a proporção entre o número de indivíduos de uma determinada espécie (ni) e o número de indivíduos amostrados (N) de todas as espécies representadas na amostragem. Este parâmetro é calculado pela fórmula:

$$DR = \frac{ni}{N} \times 100 \quad (1)$$

A frequência relativa (FR) indica em % a proporção entre a frequência absoluta de determinada espécie (FAi) e a frequência absoluta total (FAt), que é o somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas, sendo calculada pela fórmula:

$$FR = \frac{FAi}{FAt} \times 100 \quad (2)$$

A dominância relativa (DoR) é dada em %, e é a proporção entre a área basal de uma espécie considerada (ABi) e a área basal total (ABt) de todas as espécies amostradas, sendo calculada pela fórmula:

$$\text{DoR} = \frac{\text{ABi}}{\text{ABt}} \times 100 \quad (3)$$

O índice de valor de importância (IVI) é representado pela soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie, o qual é calculado pela fórmula:

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR} \quad (4)$$

O índice de valor de cobertura (IVC) é representado pela soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{IVC} = \text{DR} + \text{DoR} \quad (5)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, dentre as plantas espontâneas na área de estudo, o aparecimento de três espécies. Foram identificadas no total, 88 plantas, sendo: 85 pertencentes à espécie *Machaerium acutifolium* Vogel, duas a *Solanum lycocarpum* St. Hil., e uma a *Mimosa laticifera* Rizzini e Mattos Filho (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies identificadas na área em estudo.

Espécie	N	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Nome Popular	Família
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	85	2,30	3,35	Jacarandá do Campo	Fabaceae
<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	2	0,43	1,15	Fruta do lobo	Solanaceae
<i>Mimosa laticifera</i> Rizzini e M.Filho	1	1,85	3,90	Vinhático de Espinho	Fabaceae

A espécie *Machaerium acutifolium* Vogel apresentou a maior altura média em relação as outras espécies encontradas. Quanto ao diâmetro, o maior valor foi observado para a espécie *Mimosa laticifera* Rizzini e Mattos Filho.

Sena e Pinto (2008), avaliando a regeneração natural de espécies com alturas inferiores a 1 m, em uma área de empréstimo, encontraram 90 plantas distribuídas em 8 espécies. Os mesmos também encontraram na área estudada as espécies *Machaerium acutifolium* Vogel e *Solanum lycocarpum* St. Hil., evidenciando a importância de tais espécies para recuperação de áreas degradadas.

No levantamento quantitativo, realizado na área experimental, foram amostradas 88 plantas, sendo encontradas três espécies distribuídas em duas famílias (Fabaceae e Solanaceae). A espécie que apresentou maior número de indivíduos foi *Machaerium acutifolium* Vogel (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies em regeneração. N = Número de indivíduos encontrados da espécie; DR = Densidade relativa (plantas/ha); FR = Frequência relativa; DoR = Dominância relativa; IVI = Valor de Importância (DR + DoR + FR); IVC = Valor de Cobertura (DR + DoR).

Espécie	N	DR	FR	DoR	IVI	IVC
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	85	96,6	91,7	98,5	286,7	195,1
<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil	2	2,3	4,2	6,3	6,7	2,5
<i>Mimosa laticifera</i> Rizzini & Mattos Filho	1	1,1	4,2	1,3	6,6	2,4

Como observado, duas das espécies encontradas na área, pertenciam à família Fabaceae. As Fabáceas são consideradas essenciais para o sucesso de recuperação de uma área degradada, pela sua rusticidade e alta capacidade de adicionar matéria orgânica ao solo. Reis *et al.* (2003), ao estudar a revegetação de uma área degradada pela extração de areia encontraram resultados semelhantes, pois dentre as espécies espontâneas na área em estudo verificou-se o crescimento de Fabáceas.

Pimentel *et al.* (2008), estudando a regeneração natural de espécies concluíram que dentre as famílias encontradas, a Fabaceae foi a de maior importância e riqueza florística. Além disso, Kozera *et al.* (2006), ao realizarem um estudo fitossociológico de espécies arbóreas, constataram que a família Fabaceae estava entre as mais ricas em espécies encontradas na área em estudo, incluindo seis espécies.

Rodrigues e Galvão (2006), analisando a fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada encontraram o maior número de representantes na família Fabaceae, no qual foram encontradas três espécies, confirmando assim, o fato de que, essa família é muito importante nos processos de recuperação de áreas degradadas, e que as mesmas, possuem um alto grau de regeneração natural, uma vez que, muitos autores citam o aparecimento de espécies dessa família na maioria das áreas em processo de recuperação.

Essas plantas podem ter chegado à área experimental através da dispersão das sementes, trazidas pelo vento, já que é uma espécie anemocórica. Isso evidencia a importância da dispersão nos processos de regeneração de uma área degradada. Nesta pesquisa ocorreram resultados que confirmam a informação de Seitz (1994), no qual, o mesmo afirma que, as espécies anemocóricas tendem a ser as primeiras a se estabelecerem após a destruição total da vegetação.

Silveira e Durigan (2004) concluíram que, cerca de 62% das espécies em regeneração natural dentro de um experimento no qual os mesmos realizaram, não correspondia às espécies plantadas há 10 anos naquele local, e sim, espécies oriundas de fragmentos naturais remanescentes nos arredores da área experimental. Silva (2003) afirma que, quanto mais próxima uma área a ser recuperada estiver de uma área com vegetação nativa, mais rápida e intensa deve ser a chegada das sementes trazidas pelos dispersores. E que a dinâmica da regeneração nessas áreas vai depender da quantidade, da qualidade e da distância dos trechos de vegetação circunvizinhos.

A espécie *Machaerium acutifolium* Vogel apresentou maiores densidade, frequência e dominância relativa em relação às outras 2 espécies presentes na área, sendo esta, também, a espécie com maior índice de importância sociológica e a que apresentou maior índice de cobertura. De acordo com Zama *et al.* (2012), é uma espécie secundária tardia, sendo caracterizada pela ocorrência em um ambiente anteriormente ocupado por outra comunidade que sofreu algum tipo de perturbação.

Marques *et al.* (2003) não considera a espécie *Machaerium acutifolium* Vogel generalista, porém nota-se nesta pesquisa que esta espécie se adaptou muito bem às condições da área em processo de regeneração. Uma espécie é considerada generalista quando apresenta boa tolerância às variações ambientais. Além disso, alguns aspectos ecofisiológicos são determinantes para a dominância desta espécie em relação às demais na área de estudo. De acordo com Gonçalves *et al.* (2004), características como elevada rusticidade, baixas exigências nutricionais e capacidade nodular de fixar nitrogênio são consideradas as principais características que proporcionam às plantas desta família maior capacidade de sobreviver em ambientes degradados.

Observou-se uma baixa diversidade de espécies na área, uma vez que, das 88 plantas identificadas, 85 delas pertencem a uma mesma espécie, *Machaerium acutifolium* Vogel, que correspondeu a 97% das plantas em regeneração natural presente na área. Leite *et al.* (1992) também encontraram baixa diversidade de espécies em seu trabalho com recuperação de uma área degradada pela mineração.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silveira e Durigan (2004), no qual 53% dos indivíduos em regeneração correspondiam a apenas duas espécies, evidenciando à baixa diversidade florística. Durigan *et al.* (2004) em seu estudo com regeneração natural em uma área utilizada como pastagem por um longo período, concluíram que 74% das plantas em regeneração correspondiam a apenas duas espécies, determinando a baixa diversidade na área experimental como um todo.

Considerando que a altura média das plantas encontradas na área em estudo é baixa e, levando em consideração a predominância de diâmetros de caule pequenos, associados à baixa diversidade arbórea, pode-se observar que a vegetação na área em estudo encontra-se em um estágio sucessional

inicial de recuperação. Em áreas que tenham sofrido alto grau de degradação, como é o caso de área de empréstimo, este processo de regeneração natural requer um maior período de tempo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira (1990), em sua pesquisa realizada no Distrito Federal, onde foi estudada a regeneração natural de seis áreas de empréstimo, sendo estas submetidas a desaterros e abandonadas por mais de 15 anos. O mesmo constatou que a recuperação de áreas degradadas, medida pelo número de espécies, volume cilíndrico, área basal, porcentagem de cobertura do solo, era muito lenta.

Moreira (2004), em uma pesquisa com recuperação de área degradada pela extração de bauxita, afirma que solos degradados possuem limitações para o estabelecimento e regeneração natural da cobertura vegetal por ter sido eliminada a camada superficial do solo e possível banco de sementes, ficando o subsolo com baixos teores de nutrientes e matéria orgânica e, conseqüentemente, baixa fertilidade.

Essas áreas, as quais sofreram grandes impactos possuem baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento, porém, a ação antrópica pode auxiliar na recuperação das mesmas. Na área estudada, os manejos de solo adotados favoreceram o aparecimento das espécies, uma vez que, as características físicas e químicas dos mesmos foram melhoradas, criando-se assim, um ambiente favorável ao surgimento de tais espécies.

No geral, as espécies encontradas na área são espécies nativas do Cerrado, e apresentam características de estágios sucessionais iniciais. Elas podem ser consideradas como boas colonizadoras de ambientes degradados e, portanto, devem ser selecionadas para plantio em áreas degradadas em processo de reabilitação.

## CONCLUSÕES

No levantamento fitossociológico, foram encontradas as seguintes espécies: *Machaerium acutifolium* Vogel, *Solanum lycocarpum* St. Hil., e *Mimosa lactificera* Rizzini e Mattos Filho; sendo estas distribuídas em duas famílias (Fabaceae e Solanaceae).

A espécie *Machaerium acutifolium* Vogel apresentou maior importância sociológica, obtendo as maiores densidade, frequência, dominância relativa, e o maior índice de cobertura.

A área em estudo apresentou baixa diversidade, uma vez que, das 88 plantas amostradas, 85 pertenciam à espécie *Machaerium acutifolium* Vogel.



Devido à baixa altura média das plantas encontradas e à predominância de diâmetros de caule pequenos, e, além disso, à baixa diversidade arbórea, pode-se afirmar, que se trata de uma área em processo de recuperação em estágio inicial.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. C. 2001. **Recuperação do subsolo de um Latossolo Vermelho usado para terrapleno e fundação da usina hidrelétrica de Ilha Solteira – SP**. Tese (Livre Docência em Produção Vegetal - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Ilha Solteira-SP, 83p.

\_\_\_\_\_. 2006. Recuperação dos Solos degradados pela Agricultura. In: V ENCONTRO NACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AGRICULTURA, 2006, Campinas. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

DURIGAN, G. et al. 2004. Regeneração Natural da Vegetação de Cerrado sob Florestas Plantadas com Espécies Nativas e Exóticas. In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. (Orgs.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, p. 349-362.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. 2003. **Definindo a Restauração Ecológica**: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (Orgs.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. São Paulo: FEPAF, p. 3-26.

GONÇALVES, J. L. M. et al. 2004. Seedling production of native species: substrate, nutrition, shading and fertilization. In: J. L. M. Gonçalves; V. Benedetti (Orgs.). **Forest nutrition and fertilization**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais e Estudos Florestais, p. 307-345.

HÜLLER, A. 2011. **Restauração florestal através de semeadura direta de duas espécies nativas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, RS, 75p.

KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. 2006. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Floresta**, **36**:225-237.

LEITE, L. L.; MARTIN, C. R.; HARIDASAN, M. 1992. Propriedades físico-hídricas de uma cascalheira e de áreas adjacentes com vegetação nativa de campo sujo e cerrado no Parque Nacional de Brasília. In: ANAIS DO SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. p. 392-399.

LORENZI, H. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 368p.

\_\_\_\_\_. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 368p.

MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M.; SALINO, A. 2003. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, **17**:495-506.

MARTINS, F. R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 246p.

MOREIRA, P. R. 2004. **Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas à recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP, 139p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 547p.

OROZCO, M. M. D. 2009. **Caracterização da gramínea *Vetiveria zizanioides* para aplicação na recuperação de áreas degradadas por erosão**. Dissertação (Mestrado em Meio ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 81p.

PEREIRA, R. A. 1990. **Influência de fatores edáficos sobre a revegetação natural de áreas de empréstimo em Latossolos sob Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, DF, 133p.

PIMENTEL, A. et al. 2008. Fitossociologia do sub-bosque do parque ambiental Rubens Dallegre, Irati, PR. **Revista Floresta**, **38**:479-486.

REIS, B. J.; BATISTA, G. B.; DIAS, A. J. 2003. **Recuperação de área degradada pela extração de areia no vale do Paraíba Paulista**. Taubaté: CETESB. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

RODRIGUES, E. R.; GALVÃO, F. 2006. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Floresta**, **36**:295-303.

SEITZ, R. A. A. 1994. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: ANAIS DO I SIMPÓSIO SUL AMERICANO, II SIMPÓSIO NACIONAL E I SIMPÓSIO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1994, Foz do Iguaçu. p. 103-110.

SENA, A. L. M.; PINTO, J. R. R. 2008. Regeneração natural em áreas degradadas com enfoque na capacidade de resiliência das espécies lenhosas do cerrado. In: ANAIS DO IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2008, Brasília. p. 1-8.

SILVA, W. R. 2003. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSSISTEMAS NATURAIS, 2003, Botucatu. p. 79-88.

SILVEIRA, E. R.; DURIGAN, G. 2004. Recuperação de Matas Ciliares: estrutura da floresta e regeneração natural aos dez anos. In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. (Orgs.). **Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, p. 325-347.

SOARES, I. A. et al. Fungos na biorremediação de áreas degradadas. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, **78**:341-350.

ZAMA, M. Y. et al. 2012. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil. **Hoehnea**, **39**:369-378.