



**Figura 14.** Colonização espontânea e reprodução de *Phytolacca* cf. *thyrsoiflora* em 4 meses após implantação do experimento. Doutor Pedrinho, SC, em 13/05/2004.



**Figura 15.** Indivíduo de *Alchornea triplinervia* danificado pelas geadas ocorridas em julho de 2004. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, 21/07/2004.



**Figura 16.** Comparativo entre as parcelas irregularizada A (esq.) e regularizada A (dir.). Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, 01/07/2004.



**Figura 17.** Parcela regularizada A, mostrando na porção inferior desta, o maior desenvolvimento de *Mimosa scabrella*, justamente no local de construção do canal de drenagem construído no período de preparo do terreno. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, 01/07/2004.

A grande maioria das espécies que ocorreram exclusivamente nas parcelas regularizadas no presente estudo, são ditas por Kissmann e Groth (1997), como melhores adaptadas a solos úmidos e ricos em matéria orgânica, destacam-se: *Eupatorium* cf. *biniifolium*, *Blainvillea* cf. *latifolia*, *Emilia* sp., *Gnaphalium* cf. *purpureum*, *Cyperus* cf. *lanceolatus*, *Cyperus* cf. *brevifolius*, *Andropogon* cf. *leucostachyus*, cf. *Imperata* sp., *Panicum* cf. *maximum*, *Paspalum* cf. *paniculatum*, entre outras. Tal fenômeno pode estar relacionado à galharia e raízes que vieram junto com a serapilheira que foi espalhada por

sobre as parcelas e que mesmo após espalhadas, restaram concentrações deste material, formando local propício à retenção de umidade e sedimentos, favorecendo à colonização dessas espécies.

O maior percentual de cobertura do solo encontrado por Regensburger (2004) foi de 80% para o tratamento com topografia irregular, adubação química, com serapilheira, sendo que nos demais tratamentos os índices não foram superiores a 70%, após 8 meses de experimentação. Os valores encontrados por essa pesquisadora são aparentemente inferiores ao obtido na parcela irregularizada B (820 m<sup>2</sup>) do presente estudo (97,13%), entretanto para as demais parcelas os valores foram semelhantes ( $\pm 80\%$ ).

Neppel (2003) obteve percentual de cobertura do solo nos módulos regulares e irregulares respectivamente 69,95 e 88,70%, valores estes, inferiores aos obtidos no presente estudo para a parcela irregularizada B (820 m<sup>2</sup>).

De acordo com Campelo (1996); Dias e Griffith (1998); Reis; Zambonin; Nakazono, (1999), o objetivo principal da recuperação de áreas degradadas é proteger o solo com vegetação a fim de interromper os processos de degradação. O percentual de cobertura do solo obtido no presente estudo foi elevado, alcançando os objetivos propostos pelos autores acima citados em apenas um ano e dois meses.

A altura da cobertura do solo obtida por Neppel (2003) para os tratamentos regular e irregular foi respectivamente 100 e 140 cm, sendo inferiores aos obtidos no presente trabalho, onde o menor valor médio encontrado foi 106 cm na parcela regularizada B (820 m<sup>2</sup>). Os outros valores médios encontrados pelo presente trabalho foram 154,30; 295,00 e 211,90 cm, respectivamente nas parcelas regularizada A (1.110 m<sup>2</sup>), irregularizada B (820 m<sup>2</sup>) e irregularizada A (1.110 m<sup>2</sup>).

A técnica da aplicação da serapilheira, segundo Griffith; Dias; Jucksch, (1994), é importante por melhorar significativamente a quantidade e diversificação da dispersão de propágulos nas áreas degradadas.

A adição de serapilheira nas parcelas aparentemente pouco influenciou na introdução de espécies arbóreas na área de estudo. No entanto, pode ter sido fundamental para o processo de colonização, instalação, cobertura e densidade da cobertura do solo, bem como para a sobrevivência das espécies que se instalaram espontaneamente, como também para a *Mimosa scabrella*, e também, para os organismos detritívoros (milípedes, minhocas, pulgões e outros invertebrados), além de fungos e bactérias que atuam na decomposição da matéria orgânica. A carência de nutrientes parece não ter sido limitante para a instalação e desenvolvimento das espécies herbáceas e arbustivas, nessa área em recuperação, pelo menos no período sob análise.

Pode-se observar touceiras de gramíneas se desenvolvendo junto das mudas de *Mimosa scabrella*, uma vez que na cova dessas, o substrato utilizado foi justamente o horizonte "A" complementado com serapilheira de uma área adjacente. Os densos agrupamentos de gramíneas podem ter prejudicado o desenvolvimento das mudas de *Mimosa scabrella*, porém, aquelas serviram como ilhas de diversidade, contribuindo para a rápida colonização das parcelas. Algumas touceiras serviram de abrigo para aves em período de reprodução, conforme foi constatado durante a coleta de dados.

O Índice de Sorensen e de Jaccard revelaram uma que há alta similaridade entre a vegetação espontânea das parcelas regulares e irregulares deste estudo. O grande número de espécies exclusivas pode estar relacionado com a diversidade florística da matriz do entorno, com a eficiência e eficácia do processo de dispersão e instalação, bem como com as condições favoráveis ao seu estabelecimento nas parcelas submetidas a diferentes modos de tratamento do solo.

O tratamento da irregularização do terreno apresenta diversos aspectos positivos, como por exemplo, a formação de nichos ecológicos diversificados, diminuição dos extremos de temperatura, retenção de material coluvial nas concavidades dentro do sistema, entre outros (AUMOND, 2003).

A aleatoriedade do processo de colonização de áreas desnudas pode ser evidenciada neste estudo, onde, nas parcelas de solo regularizado foram registradas 57 espécies exclusivas enquanto que nas parcelas com solo irregularizado registraram-se 46 espécies exclusivas, sendo que a distância entre elas é de aproximadamente 4 metros. Deve-se ressaltar, no entanto, que a irregularização do terreno, apesar de condicionar a ocorrência de espécies com alguma preferência quanto à umidade, aparentemente favoreceu algumas espécies, mas desfavoreceu outras.

Na parcela irregularizada de 1.110 m<sup>2</sup>, devido ao grande desenvolvimento de *Mimosa scabrella*, em alguns locais o solo está desnudo novamente, o que pode estar sendo causado pelo sombreamento, pela própria competição ou então pela possível produção de compostos alelopáticos pelas bracaatingas, ou ainda pelas espécies terem cumprido seus ciclos de vida por serem plantas anuais. Comparando-se então a cobertura do solo desta parcela com as parcelas regularizadas ao nível do solo, nas quais a vegetação predominante é composta por compostas e gramíneas, o índice de cobertura é maior nas parcelas regularizadas. No entanto, se considerarmos para o índice de cobertura também a área coberta pela *Mimosa scabrella*, este é maior nas parcelas irregularizadas.

Observou-se que muitas das cavas estão parcialmente fechadas devido ao processo de erosão do entorno dessa e sedimentação, possibilitando a instalação da vegetação em grande densidade pertencente às famílias Juncaceae e Cyperaceae (Figuras 19 e 21). Muitos dos indivíduos de Cyperaceae, próximos das cavas,



completaram seu ciclo de vida ou estão em fase final de frutificação. A maior parte das ervas haviam florescido e frutificado durante os 14 meses do estudo, no entanto, algumas não.



**Figura 18.** Parcela irregularizada A, mostrando o enchimento das cavas com águas pluviais e seu escoamento superficial. Doutor Pedrinho, SC, em 21/07/2004.

**Figura 19.** Parcela irregularizada A, mostrando a colonização das cavas por juncáceas e ciperáceas. Doutor Pedrinho, SC, em 21/07/2004.

A existência de micro-lagos em área distante de rios ou mesmo córregos e lagoas possibilitou a atração de espécies de plantas e animais para seu interior e entorno. Nas cavas com um grande volume de água foi possível ouvir a vocalização de anuros (anfíbios) durante os períodos de coleta de dados (Figuras 19 e 21).

Nas cavas da porção inferior da parcela irregular B (820 m<sup>2</sup>) e em mais da metade das cavas da parcela irregular A (1.100 m<sup>2</sup>), houve acúmulo e retenção de águas pluviais durante todo o período de observação. No restante das cavas o acúmulo de águas pluviais somente se deu nos períodos chuvosos, permanecendo secas nos demais períodos.

Na parcela irregular A (1.100 m<sup>2</sup>), algumas das cavas da porção inferior acabaram transbordando e se interligando através do escoamento superficial das águas pluviais devido à inclinação do terreno, como pode ser observado nas Figuras 18 e 19, formando

uma área úmida que restringiu o desenvolvimento da maioria dos indivíduos de *Mimosa scabrella* localizados neste trecho, e ocasionou a morte de outros.

Este fenômeno de encharcamento do solo não se repetiu na parcela irregularizada B (820 m<sup>2</sup>), onde os valores médios de *Mimosa scabrella* foram significativamente superiores aos da parcela irregularizada A (1.110 m<sup>2</sup>).

Houve um grande número de plantas que pereceram neste trecho da parcela irregular A (1.100 m<sup>2</sup>), sendo que não foram contabilizadas na taxa de sobrevivência/mortalidade pelo fato de que estes indivíduos mortos não estavam entre os 70 sorteados que faziam parte da amostra desta parcela.

A diferença significativa no desenvolvimento dos indivíduos de *Mimosa scabrella* entre as duas parcelas de tratamento irregularizado, pode estar atrelada a maior retenção de água nas cavas da parcela irregular A (1.100 m<sup>2</sup>), reforçando o alerta de Carvalho (2003) para o fato de que solos mal drenados são pouco propícios ao desenvolvimento desta espécie.

Comparando-se o resultado final do desenvolvimento de *Mimosa scabrella* em altura, diâmetro e tamanho da copa entre as parcelas regularizadas e irregularizadas, este se mostrou maior nas parcelas com solo irregularizado, as quais retinham água nos micro-lagos formados pelas concavidades construídas, e por conseqüência eram mais úmidas.

Na parcela regularizada A (1.110 m<sup>2</sup>), a cobertura do solo é basicamente composta por Asteraceae e Poaceae. Os valores médios de diâmetro e altura de *Mimosa scabrella* nesta parcela são significativamente superiores aos da parcela regularizada B (820 m<sup>2</sup>).



**Figura 20.** Parcela irregularizada A, mostrando uma cavas seca após um período de chuvas. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, 01/07/2004.



**Figura 21.** Parcela irregularizada A, mostrando a colonização das cavas por juncáceas e ciperáceas. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, 01/07/2004.



**Figura 22.** Parcela irregularizada B, mostrando a excelente resposta de *Mimosa scabrella* a essa técnica de preparo do terreno. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, Junho de 2005.



**Figura 23.** Parcela regularizada B, mostrando a desenvolvimento prejudicado de *Mimosa scabrella* numa técnica comumente utilizada em recuperação ambiental. Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, Junho de 2005.

No período de implementação do experimento em janeiro de 2004, quando se fazia o nivelamento e a regularização do terreno, a porção inferior deste, onde posteriormente foi instalada a parcela regularizada A (1.110 m<sup>2</sup>), se apresentava muito úmida, o que impedia o trabalho das máquinas. Neste local foi aberto um canal de drenagem que, consistiu na abertura de uma vala de aproximadamente 1,5 m de profundidade, por 1 m de largura e 10 m de comprimento, na qual foi colocada uma camada de cascalho e recoberto com o substrato original. Possivelmente devido a essa drenagem houve maior desenvolvimento da *Mimosa scabrella* nesse trecho da parcela



regularizada A, assemelhando-se ao apresentado pelos indivíduos das parcelas irregularizadas, elevando significativamente os valores médios de altura, diâmetro e área da copa de *Mimosa scabrella* na parcela regularizada A. Os indivíduos de *Mimosa scabrella* do restante desta parcela apresentaram desenvolvimento semelhante aos indivíduos da parcela regularizada B (Figura 24).

Alguns trechos da parcela regularizada B (820 m<sup>2</sup>) ainda estão desnudos, após 14 meses, especialmente onde o processo erosivo ainda é intenso. Próximos a estes trechos desnudos, a cobertura do solo chega a 100%. O desenvolvimento de *Mimosa scabrella* nesta parcela foi mais homogêneo ao compararmos com a parcela regularizada A (1.110 m<sup>2</sup>), na qual houve a interferência acima citada. Nesta parcela encontramos os menores valores médios de altura, diâmetro e área de copa de *Mimosa scabrella*.

Na parcela irregularizada B (820 m<sup>2</sup>) obtiveram-se as maiores médias de desenvolvimento de *Mimosa scabrella*. A cobertura do solo apresentou as mesmas características da outra parcela irregularizada, principalmente no que diz respeito ao sombreamento pela bracaatinga. Somente duas cavas ainda armazenam água em quantidade. As outras estão assoreadas e colonizadas pelas ervas principalmente por juncáceas e ciperáceas.

O crescimento em altura, diâmetro e área da copa foi significativamente maiores entre áreas com solo irregularizado em comparação com aquelas com solo regular, bem como intensa e biodiversa cobertura do solo pode estar relacionada com as condições criadas pela irregularização do terreno.

Esta situação pode ter afetado o grau e a manutenção da umidade do solo, alterado seu fluxo de partículas (minimização do processo erosivo), a retenção de nutrientes e água nas cavas, possibilitando a liberação paulatina para as plantas ao longo do tempo, bem como a diminuição da incidência direta dos raios solares sobre o solo,



além de servir de como abrigo de diferentes espécies de animais e microorganismos (Figuras 22 e 23).



**Figura 24.** Parcela regularizada A (esq.), mostrando a porção inferior da parcela cujo desenvolvimento de *Mimosa scabrella* foi superior ao do restante da parcela (seta). Doutor Pedrinho, SC. Foto: Juarês J. Aumond, Junho de 2005.

Os fatores que possivelmente estão relacionados com o grande número de espécies exclusivas em cada tratamento podem ser a umidade e a luminosidade. Observou-se que as parcelas regularizadas apresentaram restrições hídricas, principalmente nos períodos sem chuva, devido à alta concentração de argilas no substrato e maior luminosidade, que pode ter influenciado na instalação de algumas espécies herbáceas, isso pode explicar o elevado número de espécies exclusivas em cada área.

Griffith; Dias; Jucksch, (1994) lembram que, “a natureza repugna linhas retas”, e observa-se que ela nega também, as tentativas de disposição uniforme das plantas. Ao contrário da homogeneidade, ela ocupa territórios novos de maneira dinâmica e

heterogênea, por meio de um processo evolutivo natural. Obedecendo às forças da natureza, algumas espécies vegetais substituem outras ao longo do tempo. A natureza levou milhões de anos para formar os ecossistemas tendo o solo e a vegetação como dois de seus componentes. Para a recuperação de áreas degradadas é necessário dar condições para que se possa, em espaço de tempo menor, promover uma reestruturação do solo e da vegetação de forma sustentável.

A abertura das cavas no processo de irregularização das parcelas, permitiu o armazenamento de água nas concavidades, formando assim micro-lagos rasos, nos quais iniciou-se intensa colonização de Cyperaceae e Juncaceae. Devido à formação desses micro-lagos, foi possibilitada a ocorrência no interior das parcelas de espécies de Juncaceae: *Juncus* cf. *capillaceus* Lam., *Juncus* cf. *effusus* L., *Juncus* cf. *microcephalus* Kunth e *Juncus* sp. L., *Rhynchospora aurea*, *Cyperus* cf. *polystachyos*, *Cyperus* cf. *prolixus* exclusivas destes ambientes. Estas espécies, podem ter sido melhores competidoras nessa condição, dominando e permanecendo naquele ambiente impedindo a instalação de outras espécies. Outro fator que pode estar relacionado é o rápido desenvolvimento de *Mimosa scabrella*, causando um sombreamento do solo e inibindo a instalação de espécies herbáceas.

A erosão é considerada o principal fenômeno de degradação dos solos em áreas mineradas, com sérios reflexos no contexto ambiental. Sendo assim, a recuperação das áreas degradadas enfrenta um dilema: precisa de uma cobertura vegetal rápida para proteger o local degradado das chuvas tropicais intensas e freqüentemente concentradas em determinadas épocas do ano (GRIFFITH; DIAS; JUCKSCH, 1994). A presente técnica de recuperação possibilitou a cobertura de mais de 92% do solo, com um biodiverso conjunto de espécies herbáceo-arbustivas, mas não se deve afirmar que a área já está recuperada, pois o sistema ecológico deverá ainda apresentar inúmeras

mudanças para que encontre um novo estado de equilíbrio dinâmico. Pode-se afirmar que o resultado obtido nesses 14 meses de observação correspondem aos primeiros passos dados pelo sistema no sentido de recuperar-se dos danos sofridos. Os rumos que o processo sucessional irá tomar, não é possível prever e será o resultado de diversos fatores que atuarão no local.



**Figura 25.** Parcela regularizada A, mostrando a predação da vegetação espontânea pela fauna Doutor Pedrinho, SC, em 21/07/2004



**Figura 26.** Parcela regularizada A, mostrando fezes do possível predador da vegetação espontânea. Doutor Pedrinho, SC, em 21/07/2004

Deve-se ressaltar a eficiência de cobertura do solo, no curto espaço de tempo de um ano e dois meses. Pode-se afirmar que houve efetiva recuperação da degradação em curto espaço de tempo

Cabe ainda registrar algumas espécies de aves e mamíferos que foram observados na área de pesquisa, deslocando-se entre os fragmentos florestais adjacentes à área. Foram identificados bandos de tucanos (*Ramphastos* cf. *dicolorus* - Ramphastidae) com até 20 aves e de gralhas-azuis (*Cyanocorax caeruleus* - Corvidae) com 8 aves, as quais se deslocavam entre indivíduos de *Araucaria angustifolia*,

remanescente no entorno da área de exploração de argila. Além destas espécies, dois indivíduos de caracará (*Polyborus plancus* – Falconidae), e as vocalizações de araponga (*Procnias nudicollis* - Cotingidae) também foram registrados. Um mamífero semelhante a uma irara foi avistado nas proximidades. A ocorrência de espécies herbáceas predadas foi observada em julho de 2004 (Figuras 25 e 26). Investigação sobre as espécies de animais ocorrentes na área, bem como os seus papéis como dispersores de sementes precisa ser avaliado.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação entre as duas técnicas de preparo do terreno (irregularizado x regularizado) demonstrou diferenças para a maioria dos parâmetros estudados, entre eles, os valores médios de diâmetro, altura e área de copa de *Mimosa scabrella*, bem como na altura média da cobertura do solo, os quais foram maiores nas parcelas irregularizadas, podendo possivelmente indicar processo de recuperação mais eficiente.

A existência de micro-lagos em área distante de rios ou mesmo córregos e lagoas possibilitou a atração de espécies de plantas e animais para seu interior e entorno, por exemplo, espécies de Juncaceae.

O percentual de sobrevivência de *Mimosa scabrella* foi elevado nas áreas do experimento, independente do tratamento do solo.

A adição de serapilheira pode ter sido importante para o processo de colonização, instalação, cobertura e densidade da cobertura do solo, bem como para sobrevivência das espécies que se instalaram espontaneamente.

Houve similaridade florística entre as parcelas regulares e irregulares deste estudo. O grande número de espécies exclusivas pode estar relacionado com diversidade florística da matriz do entorno, com a eficiência e eficácia do processo de dispersão e instalação, bem como com as condições favoráveis ao seu estabelecimento nas parcelas submetidas a diferentes modos de tratamento do solo.

O processo de sucessão é variável no tempo e no espaço, portanto necessita ser acompanhado ao longo de anos para se comprovar a influência e eficácia do tratamento ao longo dos anos.

## 7 REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, W. A. P.; MELLO, J. W. V. Fundamentos de pedologia e geologia de interesse no processo de recuperação de uma área degradada. In: **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa (MG) : Luiz Eduardo Dias e Jaime Wilson Vargas de Mello, 1998. p. 183-196.

ALVARENGA, M.I.N.; SOUZA, J.A. Atributos do solo e o impacto ambiental. 2.ed. - Lavras : UFLA-FAEPE, 1998. - vii, 205p. :il.

AUMOND, J. J. Teoria dos Sistemas: uma nova abordagem para recuperação e restauração ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2., 2003, Itajaí. **Anais...** Itajaí, UNIVALI, 2003. p. 10-16.

AUMOND, J. J. Relatório de pesquisa de argila de Campo Formoso, Município de Benedito Novo, SC. 1984. (Não Publicado).

AUMOND, J.J.; SCHEIBE, L.F. Correlação entre unidade geomorfológica e distritos e ocorrência de argilas em Santa Catarina. **GEOSUL** (Revista do Departamento de Geociência) CFH – UFSC, v.19/20, ano X, 1995, p-134-152.

BALISTIERI, P. R. M. N. **Degradação e recuperação ambiental em uma mina de argila da Cerâmica Portobello S.A., Doutor Pedrinho, SC**. 1996. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Regional de Blumenau, SC, 1996.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during atlantic forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 61(1): 1999. p.35-44. 1999.

BALIEIRO, F.C.; DIAS, L.E.; FRANCO, A.A.; CAMPELLO, E.F.C., FARIA, S.M. Acumulo de nutrientes na parte aérea, serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Wild. Santa Maria : **Ciência Florestal**, v.14, n.1, p. 59-65. 2004.

BARBOSA, L.M.; GISLER, C.V.T.; ASPERTI, L.M. Desenvolvimento inicial de oito espécies vegetais arbóreas em dois modelos de reflorestamento implantados em área de mata ciliar degradada em Santa Cruz das Plameira, SP. In: **III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas-SINRAD**. Ouro Preto, MG : SOBRADE, p. 437-445. 1997.

BERTALOT, M.J.A.; GUERRINI, I.A.; MENDOZA, E.; DUBOC, E.; BARREIROS, R.M.; CORRÊA, F.M. Retorno de nutrientes ao solo via deposição de serrapilheira de quatro espécies leguminosas arbóreas na região de Botucatu, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, n.65, p.219-227, jun.2004.

BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. Ribeirão Preto, SP: Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, 2002. 272p.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo**. 1997. 184f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

CAMPELLO, E. F. C. Sucessão Vegetal na Recuperação de Áreas Degradadas. In : **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa (MG) : Luiz Eduardo Dias e Jaime Wilson Vargas de Mello, 1998. p. 183-196.

CAMPELLO, E. F. C. Papel de Leguminosas Arbóreas Noduladas e Micorrizadas na Recuperação de Áreas Degradadas – Parte II. In : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – CURSO DE ATUALIZAÇÃO (3. : 1996 : Curitiba). **Anais...** Curitiba : UFPR, 1996. p. 09-15.

CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. S.; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Funções múltiplas das florestas: conservação e recuperação do meio ambiente. In: **6º Congresso Florestal Brasileiro – Anais**, Campos do Jordão, SP, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p. 216-217.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília : Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR : Embrapa Florestas, 2003.

CITADINI-ZANETTE, V.; BOFF, V.P. **Levantamento florístico de áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**. 1. ed. Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1992. 160p.

DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Revegetação de área de empréstimo da Usina Hidrelétrica de Camargos (CEMIG). In: **III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas-SINRAD**. Ouro Preto, MG : SOBRADE, p. 462-473. 1997.

DAVIDE, A. C. ; FARIA, J. M. R.; PRADO, N. J. S. Recuperação de uma Área Ocupada por Voçoroca, Através de Reflorestamento Misto. In : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS : SIMPÓSIO SUL-AMERICANO E SIMPÓSIO NACIONAL. (1, 2. : 1994: Foz do Iguaçu). **Anais...** Curitiba : FUPEF, 1994. p. 401-408.

DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo. **Manual de geotecnia**: taludes de rodovias, orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas. São Paulo, 1991.

DIAS, L. E. O Papel de Leguminosas Arbóreas Noduladas e Micorrizadas na Recuperação de Áreas Degradadas – Parte II. In : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – CURSO DE ATUALIZAÇÃO (3. : 1996 : Curitiba). **Anais...** Curitiba : UFPR, 1996. p. 9-28.

DIAS, L.E.; ARATO, H.D. Vegetação e a biota de solo na recuperação de solos degradados. In: 54<sup>a</sup> Congresso Nacional de Botânica. VIÇOSA, MG : UFV, 2004.

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e Caracterização de Áreas Degradadas. In : **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa (MG) : Luiz Eduardo Dias e Jaime Wilson Vargas de Mello, 1998. p. 1-7.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E.F.; SILVA, E.M.R. da; FARIA, S.M. DE. **Revegetação de solos degradados**. Seropédica: EMBRAPA/CNPBS (Comunicado Técnico, 9) 8p. 1992

GAPLAN. **Atlas de Santa Catarina**. Aerofoto Cruzeiro. 1986.

GOMIDE, F. L. S. Recuperação de áreas degradadas : a visão do dirigente. IN : SIMPÓSIO SUL-AMERICANO E SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (1,2. :1994 : Foz do Iguaçu). **Anais...** Curitiba : FUPEF, 1994. p.30-43.

GRIFFITH, J. J.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I. Novas Estratégias Ecológicas Para a Revegetação de Áreas Mineradas no Brasil. In : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS : SIMPÓSIO SUL-AMERICANO E SIMPÓSIO NACIONAL. (1, 2. : 1994: Foz do Iguaçu). **Anais...** Curitiba : FUPEF, 1994. p.30-43

GRIFFITH, J. J. O Estado da Arte de Recuperação de Áreas Mineradas no Brasil. IN: I Simpósio Brasileiro de Recuperação de Áreas Degradadas (1.: 1992 : Curitiba). **Anais...** Curitiba, PR, UFPR/FUPEF, 520p., 1992.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. DA. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO Jr. A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: 6° Congresso Florestal Brasileiro, Sociedade Brasileira de Silvicultura. Campos do Jordão, SP. **Anais...** Campos do Jordão,SP, 1990.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 1997.

LAKE, P. S.. On the maturing of restoration: Linking ecological research and restoration. **Ecological Management & Restoration**, v. 2, n.2, p. 110-115, aug. 2001.

MACHADO, S.A.; TONON, A.E.N.; FILHO, A.F.; OLIVEIRA, E.B. Comportamento da mortalidade natural de bracatingais nativos em diferentes iniciais e classes de sítio. Satã Maria, RS : **Ciência Florestal**, v.12, n.2, p. 41-50, 2002.

MAGURRAN, A.E. **Ecoogical diversity and its measurement**. Princeton: Princeton Iniversity Press, 1988. 179p.



MASON, C.F. **Decomposição**. São Paulo: EPU-EDUSP, 63 p. (Temas de Biologia, v.18). 1980.

MELO, M. M. da R. F. de. **Demografia de árvores em floresta pluvial tropical atlântica, Ilha do Cardoso, SP, Brasil**. Universidade de São Paulo, tese apresentada ao Instituto de Biociências (doutor em ciências na área de Ecologia). São Paulo, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons. 547 p.

NAU, S. R., SEVEGNANI, L. Vegetação recolonizadora em mina de argila e proposta de recuperação ambiental. IN : SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEDRADADAS. (3.: 1997 : Minas Gerais). **Anais...** Viçosa, MG : SOBRADE, 1997. p.54-66.

NEPPEL, M. **Sucessão secundária da vegetação em diferentes modelos de recuperação ambiental na planície aluvial do rio Benedito, em Timbó, SC**. 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Regional de Blumenau, SC, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro : Guanabara, 1988. 434p.

PEREIRA, J.A.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Desenvolvimento de espécies florestais de rápido crescimento em diferentes condições de sítio visando a recomposição de matas ciliares. **CERNE**, v.5, n.1, p. 036-051, 1999.

PRIMAVESI, O.; CAMARGO, A.C.; PRIMAVESI, A.C.P.A. Recuperação de área desmatada de nascente e mata ciliar, em microbacia hidrográfica ocupada com atividade pecuária, na região de São Carlos, SP: dificuldades e sugestões. In: **III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas-SINRAD**. Ouro Preto, MG : SOBRADE, p. 446-453. 1997.

PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA. L.G.; REIS,A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. **Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro**. Campos do Jordão, SP, p.676-684. 1990.

REGENSBURGER, B. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração de argila através da regularização topográfica, da adição de insumos e serapilheira, e de atratores de fauna**. Dissertação (Mestrado Agrossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2004.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. 42 p.

REIS, A.; NAKAZONO, E. M.; MATOS, J. Z. Utilização da Sucessão e das Interações Planta-Animal na Recuperação de Áreas Florestais Degradadas. In : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – CURSO DE ATUALIZAÇÃO (3. : 1996 : Curitiba). **Anais...** Curitiba : UFPR, 1996. p. 29-36.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC.** 1995. Tese de Doutorado. Campinas, SP. p.154.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Madeiras do Brasil.** Florianópolis, SC : Lunardelli, 1979. 320p.

REMOR, R. **Regeneração natural em blocos experimentais de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga): subsídios para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão a céu aberto no sul do estado de Santa Catarina, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2004, 109p.

RICKLEFS, R. E. **Economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Edusp, 2000. p. 235 –247.

RUELLAND, A. Contribuição das pesquisas em zona tropical do desenvolvimento da ciência do solo. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. **ANAIS...** CAMPINAS: SBCS, P 405-414. 1998.

SANTARELLI, E. G. Recuperação de mata ciliar : seleção de espécies e técnicas de implantação. IN : RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – CURSO DE ATUALIZAÇÃO (3 .: 1996 : Curitiba). **Anais...** Curitiba : UFPR, 1996. p.101-105.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. **II Simpósio Nacional de Áreas Degradadas.** Curitiba-PR, p.103-110. 1994.

SEVEGNANI, L.; SILVA, G. R.. Espécies arbóreas ocorrentes em áreas úmidas e/ou margens de cursos d'água na bacia do Itajaí- SC, com possibilidade de serem utilizadas em projetos de recuperação de florestas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau. **Anais...** Blumenau, 2000. 1 CD ROM.

SOUZA, A.L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R.M.; VALE, A.B. Dinâmica da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Densa Secundária, após corte de cipós, reserva natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.411-419, 2002.

SOUZA, P.A.; VENTURIN, N.; MACEDO, R.L.G.; ALVARENGA, M.I.N.; SILVA, V.F. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **CERNE**, v.7, n.2, p. 043-052, 2001.

SOUZA, A.J.; DAVIDE, A.C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **CERNE**, v.7, n.1, p. 101-113, 2001.

VALCARCEL, R. Medidas físicas, biológicas e biofísicas na recuperação. IN: CURSO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. **Anais...** Curitiba : UFPR/FUPEF/APEF, 1994. p.1-4.

VIBRANS, A. C. 1999. Produção e composição química de serapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. Monografia de pós-graduação. Fundação Universidade Regional de Blumenau.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L. Produção de serapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Revista de Estudos Ambientais**, v.2, n.1, p.103-116, jan/abr 2000.