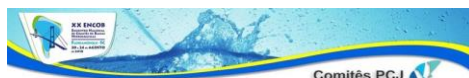




Periódico da Universidade Vale do Rio Verde  
ISSN: 2526-690X  
Edição especial | XX ENCOB 2018



**Rômulo Fonseca da Silva**

Biólogo. Mestrando em Ciências Naturais-PPGCN/UERN, Mossoró/RN  
romulofoncadasilva01@gmail.com

**Ramiro Gustavo Valera Camacho**

Agrônomo. Professor Doutor Adjunto do Dep. de Ciências Biológicas-DECB/UERN, Mossoró/RN  
ramirogustavovc@gmail.com

## A RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DO RIO APODI-MOSSORÓ ATRAVÉS DO PROJETO MARGEM VIVA: ESTUDO DE CASO

**Resumo:** A preservação das matas ciliares é fator preponderante, no Brasil e no mundo, na manutenção do equilíbrio ecológico das mesmas e dos cursos d'água que delas dependem de forma direta. As funções atribuídas à essa vegetação, amparada por lei federal, que está associada aos mananciais, vêm mostrando sua significância ao longo dos tempos. Visando a recuperação de áreas degradadas das margens do rio Apodi-Mossoró, o Projeto Margem Viva foi implantado no ano de 2008, através de Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado entre o Ministério Público do estado do Rio Grande do Norte, o IDEMA (Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte) e indústrias produtoras de sal marinho, através do plantio de mudas de espécies nativas produzidas em viveiro. A implantação e evolução do projeto através do estudo das atividades de uma das empresas envolvidas, ao longo dos anos de sua execução, será realizado através das análises de documentos gerados, avaliação da eficiência do PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) aplicado e verificação do índice de sobrevivência das espécies plantadas. Resultados notórios de revegetação são esperados, habilitando (ou não) a técnica a ser aplicada em outros locais com idêntica problemática.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Mata ciliar. Restauração. Rio Apodi-Mossoró. Semiárido.

## THE RECOVERY OF RIPARIAN VEGETATION OF THE APODI-MOSSORÓ RIVER THROUGH VIVA MARGIN PROJECT: CASE STUDY

**Abstract:** The preservation of the riparian forests is a preponderant factor, in Brazil and in the world, in the maintenance of the ecological balance of the same and of the water courses that depend directly on them. The functions attributed to this vegetation, supported by federal law, which is associated with the springs, have been showing their significance over time. Aiming at the recovery of degraded areas along the banks of the Apodi-Mossoró River, the Margem Viva Project was implemented in 2008 through a Term of Commitment for Adjustment of Conduct (TAC) signed between the Public Prosecution Office of the state of Rio Grande do Norte, the IDEMA (Environmental Defense Institute of the State of Rio Grande do Norte) and industries producing sea salt, through the planting of seedlings of native species produced in nursery. The implementation and evolution of the project through the study of the activities of one of the companies involved, throughout the years of its execution, will be carried

out through the analyzes of documents generated, evaluation of the efficiency of the PRAD (Degraded Areas Recovery Plan) of the survival rate of planted species. Significant revegetation results are expected, enabling (or not) the technique to be applied in other sites with similar problems.

**Keywords:** Apodi-Mossoró River. Hydrographic basin. Restoration. Riparian vegetation. Semiarid.

## INTRODUÇÃO

As matas ciliares, de modo geral, no Brasil e em boa parte do mundo, apesar de sua relevante importância ecológica, vêm sendo constantemente agredidas ao longo de décadas, de maneira intensiva e, em alguns casos, irreversível, através de avançada degradação, ou seja, quando o ecossistema perde sua capacidade de regeneração natural após distúrbios (Martins, 2001). A degradação das matas ciliares não é um fato isolado, tendo em vista o desencadeamento que pode provocar nos meios biótico e abiótico de suas bacias hidrográficas. A degradação, conforme Cunha & Guerra (1996 e 2004), é atribuída a critérios sociais, diferente da lixiviação, erosão, movimentos de massa e cheias, que são causas naturais.

O rio Apodi-Mossoró, situado totalmente no estado do Rio Grande do Norte, com nascente no município de Luís Gomes e foz em Areia Branca, sofre

com as consequências da eliminação progressiva de vários trechos de sua mata ciliar, tanto em zonas urbanas como rurais. As dimensões do rio e de sua bacia, composta por 52 municípios e 210 km de extensão, denotam sua importância óbvia para o estado e, principalmente, os moradores da região.

No ano de 2008, o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte (3ª Promotoria de Justiça de Mossoró/RN) e o IDEMA (Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte) firmaram Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC) com indústrias salineiras de todo o estado e elaboraram o Projeto Margem Viva, onde cada empresa se tornou responsável por trechos degradados da mata ciliar do rio para promover sua recuperação através do plantio de mudas de dezoito espécies nativas, produzidas em horto próximo aos locais de restauração. O intuito deste termo de compromisso foi de compensar áreas de preservação permanente (APP's)

ocupadas pelas citadas empresas há décadas e, em alguns casos, séculos.

Segundo Kageyama (2000) o uso de espécies nativas em programas de recuperação ambiental se justifica pelas mesmas terem evoluído no local tendo, assim, mais chances de encontrarem seus polinizadores, dispersores de sementes e predadores naturais, mantendo, dessa forma, sua capacidade de reprodução e regeneração natural das populações. A mata ciliar formada por espécies nativas destaca-se, ainda, pela sua riqueza e diversidade genética e seu papel na proteção dos recursos hídricos, edáficos e da fauna silvestre e aquática (Rodrigues & Gandolfi, 2000).

O presente trabalho averiguou as atividades desenvolvidas dentro do Projeto Margem Viva por uma das empresas envolvidas, responsável por nove áreas delimitadas e identificadas, totalizando 6,18 hectares, através das análises dos documentos gerados e entregues aos órgãos de controle e fiscalização, avaliação da eficiência e eficácia do PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) e da verificação do índice de sobrevivência e resistência maior de determinadas espécies em detrimento de outras.

## MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho foi a investigação das características das atividades do projeto já em andamento, realizadas pela empresa. Rodrigues & Gandolfi (1996, 1998) elencam as atividades comumente empregadas na tentativa de restauração dos processos ecológicos das formações ciliares, que são: 1º) Isolamento da área; 2º) Retirada dos fatores de degradação; 3º) Eliminação seletiva ou desbaste de espécies competidoras; 4º) Adensamento de espécies com uso de mudas ou sementes; 5º) Enriquecimento de espécies com uso de mudas ou sementes; 6º) Implantação de consórcios de espécies com uso de mudas ou sementes; 7º) Indução e condução de propágulos autóctones (banco de sementes e regeneração natural); 8º) Transferência ou transplante de propágulos alóctones; 9º) Implantação de espécies pioneiras atrativas à fauna; 10º) Enriquecimento com espécies de interesse econômico.

Assim, o primeiro levantamento de dados ocorreu no intuito de demonstrar se essas etapas foram seguidas, no todo ou em parte, no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da empresa responsável.

Visitações a todas as áreas envolvidas foram realizadas para comprovação dos resultados apontados nos relatórios entregues aos órgãos de controle (Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte e IDEMA). Um diagnóstico prévio através de imagens de satélite de todas as áreas envolvidas (quando disponíveis e em estado nítido de resolução) foi realizado, com o intuito de apontar nestas a cronologia das ações realizadas, evolução da restauração da vegetação, pontos de erosão, atividades antrópicas, etc.

O próximo passo consistiu no apontamento e identificação de cada espécime (família, gênero e espécie, quando possível) sobrevivente após plantio, com tempo mínimo de um ano, para estipulação da taxa geral de sobrevivência. Os espécimes apontados e, provavelmente, com condições de se tornarem adultos (regenerantes) foram separados por gênero para estipulação daquelas mais resistentes às condições ecológicas da mata ciliar do rio Apodi-Mossoró.

A segunda etapa do trabalho de pesquisa consistirá na caracterização fitossociológica das comunidades vegetais de todas as áreas estudadas. De

acordo com Rocha (2011), o levantamento fitossociológico é qualitativo porque procura conhecer quais são as plantas existentes na formação vegetal estudada e como estão arrançadas.

A partir destes dados coletados e, portanto, a triagem dos regenerantes, serão obtidos os seguintes parâmetros para cada área envolvida: *a*) Densidade (D), número de indivíduos da espécie por unidade de área ou ponto amostrado, expresso em indivíduos por hectare ( $\text{ind.ha}^{-1}$ ). Esse valor será dividido pelo número total de espécies amostradas, gerando a densidade relativa, expressa em porcentagem (%); *b*) Frequência (F), número de parcelas ou pontos amostrados em que a espécie foi encontrada. Essa frequência será dividida pela soma das frequências de todas as espécies, resultando na frequência relativa, expressa em porcentagem (%); *c*) Dominância (Do), expressa pela área basal da espécie ( $AB = \pi.(DAP)^2/4$ ). Essa dominância, dividida pela soma das áreas basais de todas as espécies amostradas resultará na dominância relativa, expressa em porcentagem (%).

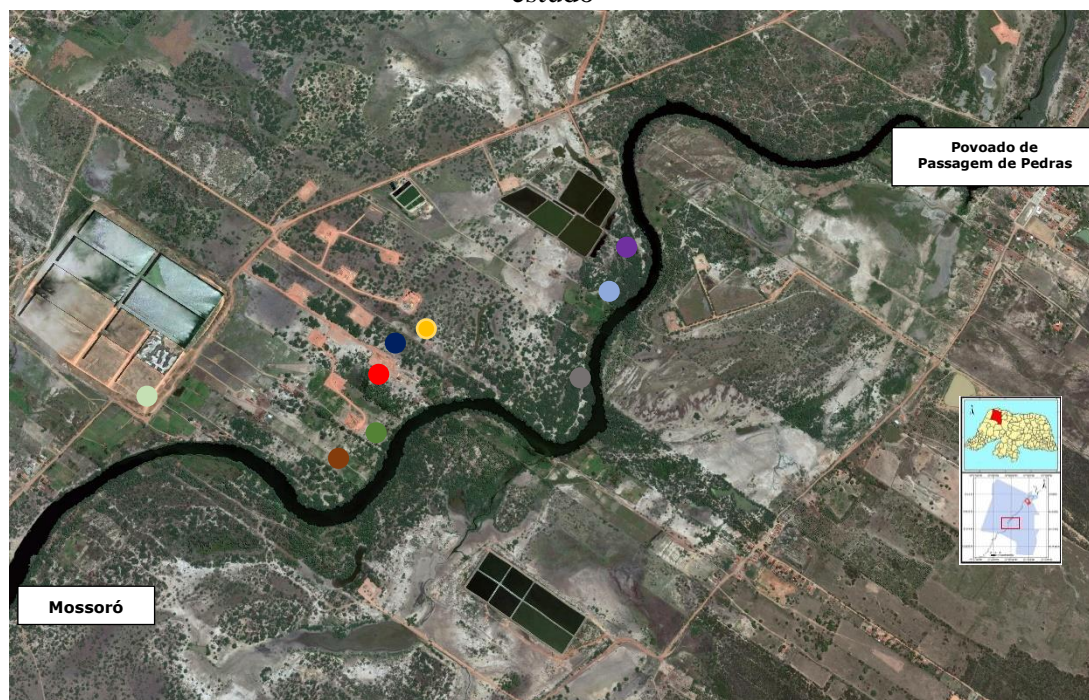
Os resultados obtidos deverão apontar quais das dezoito espécies

reimplantadas estão se desenvolvendo com maior rapidez, resistência e adaptabilidade e que auxiliem, também, na interpretação das discontinuidades da vegetação. Os dados coletados poderão servir, ainda, para efeito de comparação com outros trechos da

mata ciliar do rio Apodi-Mossoró não contemplados neste estudo.

As áreas de estudo foram identificadas utilizando a letra A e a numeração de 1 a 9 (A-1 a A-9), conforme indicado na figura 1:

**Figura 1** - identificação das áreas de estudo



A-1	0,67 ha
A-2	1,10 ha
A-3	1,26 ha
A-4	0,71 ha
A-5	0,63 ha
A-6	0,70 ha
A-7	0,27 ha
A-8	0,08 ha
A-9	0,76 ha

A Figura 2 mostra imagens de satélite de quatro das áreas envolvidas na pesquisa (A-1, A-2, A-3 e A-9), com delimitação de

cada uma de acordo com seu tamanho definido (em vermelho).

**Figura 2** - imagens de satélite aproximadas das áreas A-1, A-2, A-3 e A-9. As linhas vermelhas indicam a delimitação real de cada área



**Área A-1**



**Área A-2**



**Área A-3**



**Área A-9**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações para revegetação das matas ciliares são sempre bem-vindas, tendo em vista o alto grau de degradação de tais ecossistemas ao longo dos anos, de sua importância ecológica e da sobrevivência dos próprios cursos d'água que margeiam. Com a implantação do Projeto Margem Viva ao longo de trechos degradados da mata ciliar do Rio Apodi-Mossoró, e o provável empenho das empresas e órgãos envolvidos de maneira geral, se espera a observância de resultados positivos na recuperação de tais áreas de preservação.

A longa estiagem que assola a região, se estendendo desde o ano de 2011

aos dias atuais, e que certamente afetou toda a área de estudo, deve ser levada em consideração na apuração dos resultados. Entretanto, este não será um fator limitante, tendo em vista os programas de irrigações que vêm sendo seguidos durante todo o desenvolvimento do projeto.

A sobreposição de imagens de satélite do “antes e depois” das atividades do projeto realizadas pela empresa estudada, e posteriores continuações de suas etapas, mostraram resultados que apontam para uma boa recuperação dos trechos de mata degradados.

Os levantamentos de campo apontaram que, das 7.505 mudas plantadas, houve sobrevivência de 3.432 unidades, com pelo menos um ano do plantio,

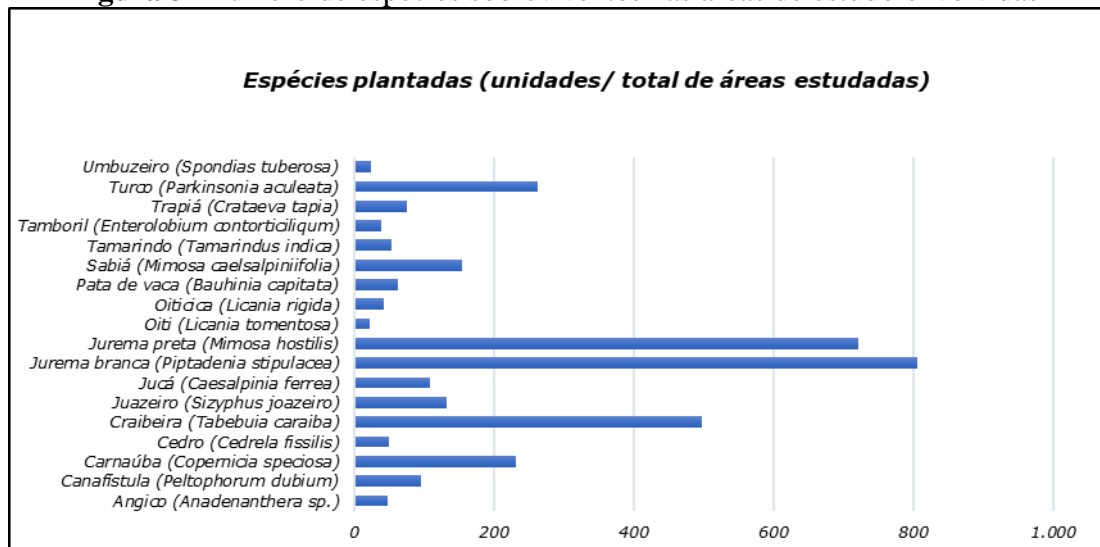
resultando numa taxa de sobrevivência de 45,73%, portanto.

A descoberta de espécies com desenvolvimento sobressalente em relação às demais reimplantadas, devem demonstrar resultados, se não plenamente satisfatórios, pelo menos de uma recuperação aceitável dos trechos de mata degradados, indicando que a continuidade do projeto será positiva

para um recobrimento pleno da vegetação nativa.

Conforme mostra o gráfico (figura 3) ocorreram espécies com desenvolvimento sobressalente em relação às demais reimplantadas, demonstrando uma melhor adaptação destas às condições ciliares dos locais envolvidos.

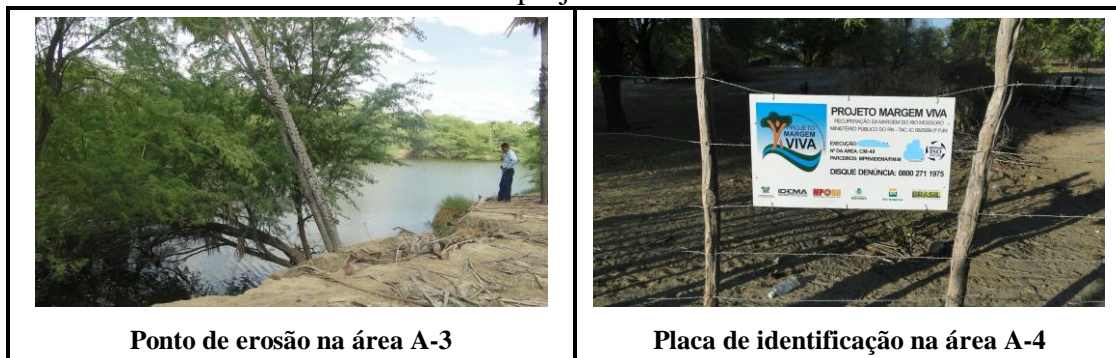
**Figura 3** - número de espécies sobreviventes nas áreas de estudo envolvidas

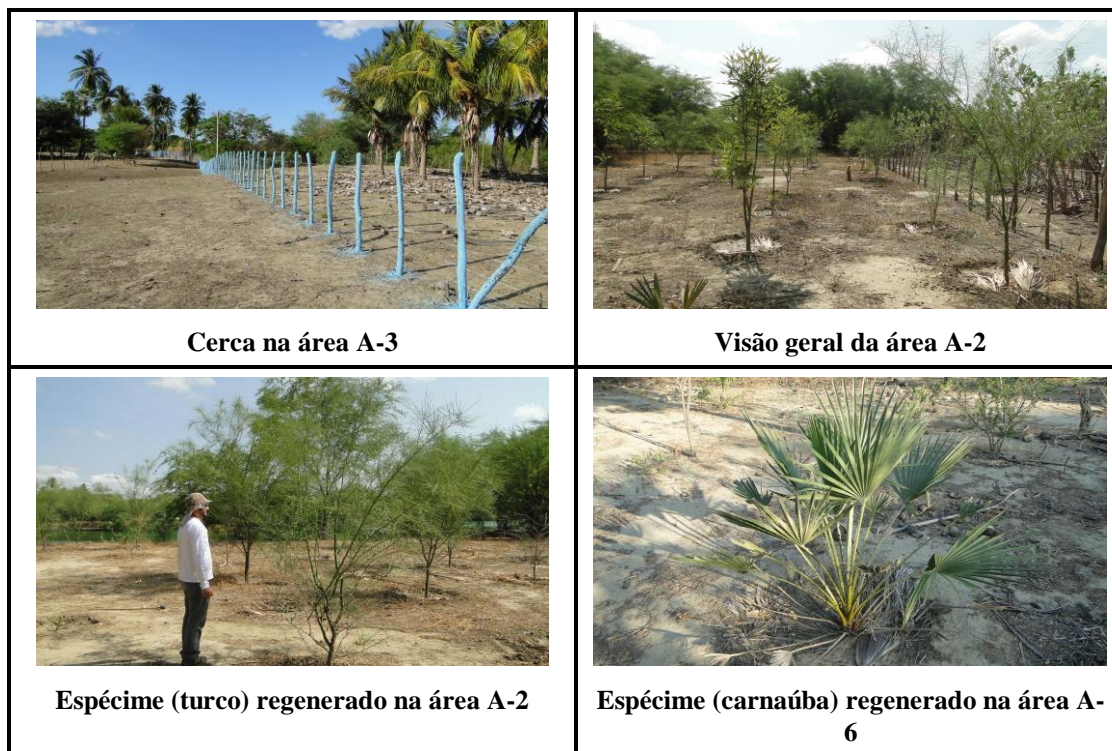


A Figura 4 apresenta imagens de algumas características e espécimes implantados nas áreas do projeto, com boa

regeneração individual e recuperação geral.

**Figura 4** - imagens de características e espécimes reimplantadas em algumas áreas do projeto





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que algumas espécies estão mais adaptadas às condições gerais da vegetação ciliar local, com destaque para cinco delas: Carnaúba (*Copernicia speciosa*), Craibeira (*Tabebuia caraiba*), Jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), Jurema preta (*Mimosa hostilis*) e Turco (*Parkinsonia aculeata*). Os números apurados apontam para uma restauração aceitável dos trechos de mata degradados, indicando que a continuidade do projeto será positiva para um recobrimento pleno da biota nativa.

A pesquisa poderá contribuir para replicação das atividades do projeto, com melhorias obtidas durante o desenvolvimento desta, em outros pontos da mata ciliar do rio Apodi- Mossoró distantes dos contemplados neste trabalho, porém com características semelhantes. Os resultados mostraram, ainda, que alterações no Projeto Margem Viva original devem ser feitas, contemplando àquelas espécies com mais condições de recuperação da mata ciliar, em detrimento de outras menos aptas.

## REFERÊNCIAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 429, de 02 de março



de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 294 p.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. **Degradação Ambiental**, in Geomorfologia e Meio Ambiente, orgs. A. J. T. Guerra e S. B. Cunha. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, 337-79 p.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; NETO, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Casos**. v. 1. Viçosa-MG, 2011.

GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R. R. **Recomposição de Florestas Nativas: Algumas Perspectivas Metodológicas para o Estado de São Paulo**. In BALENSISIEFER, M. (coord.) **Recuperação de Áreas Degradadas** Apostila do III Curso de Atualização. FUPEF. UFPR, 1996. p. 83-100.

IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN. **Termo de Referência para Elaboração do Programa de Monitoramento para Projetos de Extração de Sal Marinho**. Natal: Governo do Estado do Rio Grande do Norte/Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, 2014.

KAGEYAMA, P.Y. & GANDARA, F.B. **Recuperação de Áreas Ciliares**, In: **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação** – São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000.

LACERDA, A. V. & BARBOSA, F. M. **Matas Ciliares no Domínio das Caatingas**. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2006. 150 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa-MG, 2001.

ROCHA, Y. T. **Técnicas em Estudos Biogeográficos**. *RA'EGA* 23. Curitiba, Departamento de Geografia, UFPR. 2011. p. 398-427.

RODAL, M. J. N. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual Sobre Métodos de Estudo Florísticos e Fitossociológicos – Ecossistema Caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. “Conceitos, Tendências e Ações para Recuperação de Florestas Ciliares”. In: **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação** – São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. “Conceitos, Tendências e Ações para Recuperação de Florestas Ciliares”. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p 235-247.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. “Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica”. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 2 (1): 4-15. 1996.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. “Recuperação de Florestas Tropicais: Subsídios para uma Definição Metodológica e Indicadores de Avaliação e Monitoramento”. In: DIAS, L. E. & MELO, J. W. V. (ed.) *Recuperação de Áreas Degradadas*, UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. 1998. p. 203-215.