UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
***CAMPUS* RIACHUELO**
MESTRADO EM GEOGRAFIA

THIAGO FERREIRA DA SILVA

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTIAS E DINÂMICA DE ESPÉCIES LENHOSAS REGENERANTES NAS MATAS CILIARES DA BACIA DO RIO CLARO, JATAÍ, GO

JATAÍ-GO
2011

THIAGO FERREIRA DA SILVA

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTIAS E DINÂMICA DE ESPÉCIES LENHOSAS REGENERANTES NAS MATAS CILIARES DA BACIA DO RIO CLARO, JATAÍ, GO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia, para obtenção do Título de Mestre em Geografia da Universidade Federal de Goiás Campus de Jataí.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Guimarães Guilherme.

JATAÍ-GO

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

S586i Silva, Thiago Ferreira da.
Influência de variáveis ambientais e dinâmica de espécies lenhosas regenerantes nas matas ciliares da bacia do Rio Claro: Jataí, GO/ Thiago Ferreira da Silva. - 2012.
xv, 73 f. : il.

Orientadora: Prof. Dr. Frederico Augusto Guimarães Guilherme
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2012.
Bibliografia.
Apêndices.

1. Mata Ciliar 2. Meio Ambiente 3. Rio

CDU: 911:502

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **[x] Dissertação** **[ ] Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Thiago Ferreira da Silva					
E-mail:	tf1silva@gmail.com					
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? [x]Sim [ ] Não						
Vínculo empregatício do autor	UFG					
Agência de fomento:	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	Sigla:	CAPES			
País: Brasil	UF: DF	CNPJ:	00889834/0001-08			
Título:	Efeitos do solo na estrutura da comunidade e distribuição de espécies regenerantes nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO					
Palavras-chave:	Análise de Correspondência Canônica, regeneração natural, solos tropicais, florestas ribeirinhas.					
Título em outra língua:	The soil effects on the community structure and the regenerate species distribution in the riparian forests of the basin of Claro River, in Jataí, Goiás State, Brazil					
Palavras-chave em outra língua:	Canonical Correspondence Analysis, natural regenerate tion, tropical soils, stream forest.					
Área de concentração:	Organização do espaço nos domínios do cerrado brasileiro					
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	25/08/2011					
Programa de Pós-Graduação:	Geografia					
Orientador (a):	Prof. Dr. Frederico Augusto Guimarães Guilherme					
E-mail:	fredericoagg@gmail.com					
Co-orientador (a):*	Prof. Dr. João Batista Pereira Cabral					
E-mail:	jbcabral2000@yahoo.com.br					

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Data: 01/11 /2011

_____

Assinatura do (a) autor (a)

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser a fonte de toda vida e por ser Aquele que a tudo enche em todas as coisas.

Aos meus pais e minha irmã pelo apoio e pela presença sempre constante em minha vida.

Ao professor Frederico pela orientação, paciência, respeito e compreensão durante todo o período do curso.

Ao professor Cabral pela disposição no inicio do curso como orientador e pela ajuda no decorrer do mesmo.

Aos professores: Scopel, Zilda, Dimas, Luzia, Hildeu, Fabiano, Marlon e Alécio por auxilio na construção do trabalho.

Aos alunos: Isabel, Pollyanna, Makele, Simone, Susy, Régia, Marcos, Érica, Denis que auxiliaram no laboratório de solos, herbário e análise de dados.

Aos alunos: Gabriel, Flaviana, Fábio, Daiele, Luana, Lucas, Alessandro, Murilo que ajudaram nas campanhas de campo e pelos momentos felizes e tristes que passamos.

Aos amigos: Marco Mello, Evilásio, Márcio, Talita, Martha e Anne Heyde que me auxiliaram na tradução e revisão.

A Direção da PCH Jataí Energética pela liberação para entrada no empreendimento.

Ao Claudio Vilela, proprietário da Fazendo Santa Maria, que permitiu a entrada em sua propriedade.

Aos colegas do curso de mestrado.

À banca examinadora, pelas contribuições na melhoria do trabalho.

À CAPES pela bolsa.

Aos amigos e irmãos da Igreja em Jataí que me acolheram durante todo o período do curso.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

CAPÍTULO I

(Efeitos do solo na estrutura da comunidade e distribuição de espécies regenerantes nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO). O estudo foi realizado em dois remanescentes de mata ciliar na Bacia do Rio Claro, sudoeste goiano, e teve o objetivo de verificar as variações da estrutura e distribuição de espécies regenerantes e possíveis correlações entre as variáveis edáficas entre dois tratamentos estabelecidos: margem de rio e interior de floresta. Todos os indivíduos regenerantes com DAP (diâmetro à altura do peito) < 5 cm e altura superior a 1m foram amostrados em 40 parcelas de 5×5 m^2 (um total de 0,01 ha). Foram feitas análises das propriedades químicas e texturais dos solos para cada parcela (0-20 cm de profundidade). Comparações entre os dois tratamentos mostraram diferenças para índice de diversidade, densidade de indivíduos regenerantes e distribuição por classes de diâmetro. Uma análise de correspondência canônica (CCA) indicou que a abundância das espécies variou em função do gradiente de propriedades químicas e texturais dos solos da margem do rio e do interior de floresta. Algumas espécies tiveram abundância associada a um determinado tratamento e outras produziram correlações significativas com proporções de Al, P, MO, saturação por bases, areia e argila, sugerindo que propriedades químicas e texturais dos solos influenciam a distribuição dessas espécies.

Palavras-chave: Análise de Correspondência Canônica, regeneração natural, solos tropicais, florestas ribeirinhas.

ABSTRACT

CHAPTER I

(The soil effects on the community structure and the regenerate species distribution in the riparian forests of the basin of Claro River, in Jataí, Goiás State, Brazil). The study was performed in two remnants of the riparian forest and goal to check the structure variations and the regenerate species distribution and possible correlations between the edaphic variables between two established treatments – river banks and inside the forest. All the individuals with DBH (diameter at breast height) < 5 cm and height superior to 1m were sampled in 40 plots of 5×5 m^2 (a total of 0,01 hectare). Analyses of the chemical and textural soil properties were performed (0-20 cm depth). Comparisons between the two treatments showed differences in diversity index, density and distribution per diameter classes. An canonic correspondence analysis (CCA) indicated that the abundance of species varies according to the gradient of chemical and textural soil properties by both river banks and inside the forest. Some species had an abundance associated to a certain treatment and other species had significant correlations with Al, P, MO proportions, saturation of bases, sand and clay, which suggests that the chemical and textural properties influence the distribution of those species.

Key-words: Canonical Correspondence Analysis, natural regeneration, tropical soils, stream forest.

RESUMO

CAPÍTULO II

Dinâmica de espécies arbóreas regenerantes nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO: O estudo foi realizado em duas áreas da mata ciliar na Bacia do Rio Claro, Jataí, GO (Área 1:Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jataí - área antropizada; Área 2: Fazenda Santa Maria - área controle), com o objetivo de verificar se o Trecho de Vazão Reduzida da PCH Jataí está causando distúrbios nos processos de regeneração de espécies arbóreas, em um intervalo de um ano (2010-2011). Utilizou-se amostras em 40 parcelas de 5×5 m em cada área, com registro de medidas de todos os indivíduos regenerantes vivos com DAP (diâmetro a altura do peito) < 5 cm e altura superior a 1 m. Para Área 1, o levantamento em 2010 (T1) registrou 67 espécies e 400 indivíduos. O segundo levantamento (T2), apresentou 69 espécies e 428 indivíduos. Ocorreu um aumento de 0,013m2 na área basal promovido pelo crescimento dos sobreviventes e pelo recrutamento. Para a Área 2, encontrou-se 73 espécies e 367 indivíduos em T1 e 73 espécies e 334 indivíduos em T2. O ganho de área basal foi superior à perda, tanto na Área 1 quanto na Área 2 no intervalo entre T1 e T2, mostrando que não houve distúrbios na Área 1. Algumas espécies se destacaram no segundo levantamento na margem do rio, podendo evidenciar um recrutamento do interior de floresta, no entanto pode-se perceber que isso ocorreu pelo número de indivíduos das espécies em destaque na própria margem do rio em T1.

Palavras-chave: regeneração natural, dinâmica, florestas ciliares

ABSTRACT

CHAPTER II

Dynamics of tree species regenerating in the riparian forest of Rio Claro basin, Jataí, Goiás state, Brazil: The study was performed in two areas of the riparian forest in the basin of Claro River, Jataí, Goiás State, Brazil (Area 1 - Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jataí – anthropic area; Area 2 – Santa Maria Farm - control area), with the goal of checking whether the passage of reduced flow of Jataí PCH is causing disturbances in the tree regeneration processes within one year interval (2010-2011). Samples in 40 - 5×5 m quadrats were used, with the record of the measures of all the live saplings individuals with CHD (chest height diameter) < 5 cm and height superior to one meter. For Area 1, the 2010 survey (T1) recorded 67 species and 400 individuals. The second survey (T2) presented 69 species and 428 individuals. There was an increase of 0,013m2 in the basal area caused by the growth of the survivors and by the recruiting. For Area 2, 73 species and 367 individuals in T1 and 73 species and 334 individuals in T2 were found. The increase of the basal area was superior to the loss of area both in Area 1 and Area 2 in the gap between T1 and T2, showing that there were not disturbances in Area 1. Some species stood out in the second survey in MR, which may point out to a recruiting of IF; however it may be evident that it happened because of the number of species individuals pointed out in the MR itself in T1.

Key-words: dynamics, natural regeneration, ciliar forests.

LISTA DE FIGURAS

Revisão bibliográfica

Figura 1 Localização das duas áreas de estudo: PCH Jataí e Fazenda Santa Maria 22

Figura 2 Detalhe das parcelas nas duas áreas de estudo: PCH Jataí e Fazenda Santa Maria..... 24

Figura 3 Localização da bacia do Rio Claro, Goiás 25

Capítulo I

Figura 1 Diagramas de ordenação das parcelas, pela PCA, classificadas nos dois tratamentos nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, com as oito variáveis ambientais: Al, luz, P, MO, CTC, Saturação de bases, proporções de areia e argila. 54

Figura 2 Diagramas de ordenação pela CCA das oito variáveis ambientais: Al, luz, P, MO, CTC, Saturação de bases, proporções de areia e argila com a distribuição de abundancia de 22 espécies (a) e com os dois tratamentos, margem do rio e interior de floresta (b), nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. As espécies são identificadas pelo seu nome abreviado (vide tabela 3)..... 55

Capítulo II

Figura 1 Índice de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J'), nos dois levantamentos em T1 (a) e T2 (b), nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO..... 67

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela1 Variáveis edáficas e tratamentos em 40 amostras de solo (0-20 cm de profundidade) coletadas nas parcelas do levantamento nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Os valores são médias ± desvios padrão das *N* amostras de cada um dos dois tratamentos. Onde as análises de variância (ANOVAS) indicaram diferenças significativas entre os subgrupos, as médias seguidas de letras são significativamente diferentes em testes de Tukey ($P < 0,05$). * $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; *** $P < 0,0001$; ns: não significativo. 48

Tabela 2 Número de indivíduos (NI) e de espécies (spp) registradas, índice de diversidade de Shannon (H'), equabilidade de Pielou (J'), densidade e área basal de indivíduos (DAP < 5 cm) por hectare nas 40 parcelas do levantamento nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Os valores são médias ± desvios padrão das *N* amostras dos dois tratamentos e do levantamento total. 49

Tabela 3 Distribuição de abundância das 104 espécies analisadas na CCA por tratamentos em 40 parcelas nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, dispostas em ordem decrescente de número de indivíduos. O χ^2 testa a hipótese nula de que a distribuição é independente dos tratamentos. Espécies com distribuição significativamente diferente entre os tratamentos tem os valores indicados em negrito, seguidos de sinais positivos (+) ou negativos (-) designando abundância acima ou abaixo da esperada, respectivamente, em relação ao total de indivíduos no levantamento. Os nomes abreviados identificam as espécies na figura 1..... 50

Tabela 4 Correlações internas ('intraset') entre as variáveis ambientais e os dois primeiros eixos de ordenação e matriz de correlações ponderadas para as variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica (CCA). Correlações com valores absolutos > 0,5 estão indicados em negrito. 51

Tabela 5 Coeficientes de correlação de Pearson (*r*) entre cinco variáveis ambientais e a abundância das 22 espécies analisadas na CCA em 40 parcelas nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Valores significativos estão em negrito. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$. 52

Capítulo II

Tabela 1 Características gerais e dinâmica da comunidade regenerante, nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, entre os levantamentos feitos em T1 e T2. Os valores são apresentados para todo o bloco amostral (total) e para cada um dos quatro tratamentos. 76

Tabela 2 Número de indivíduos das espécies regenerantes encontradas em T1 e T2 nos tratamentos nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, em 2010 e 2011..... 77

LISTA DE SIGLAS

UHE	Usina Hidrelétrica de Energia
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
TVR	Trecho de Vazão Reduzida
MR	Margem de Rio
IF	Interior de Floresta
APP	Área de Preservação Permanente
RL	Reserva Legal
GT	Grupo de Trabalho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 16
2.1 Mata ciliar 16
2.1.1 Nomenclatura 17
2.1.2 Importância 15
2.2 Regeneração natural 18
2.3 Fitogeografia da região de estudo 20
2.4 Reforma do Código Florestal 21
3 ÁREA DE ESTUDO 24
3.1 Localização 24
3.2 Clima 27
3.3 Solos 28
3.4 Geologia 29
3.5 Geomorfologia 29
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

CAPÍTULO I
1 INTRODUÇÃO 35
1.1 Heterogeneidade ambiental 35
1.2 Análise de Correspondência Canônica (CCA) 36
2 OBJETIVOS 38
3 MATERIAL E MÉTODOS 38
3.1 Área de estudo (parte introdutória) 38
3.1.2 Análise dos dados 38
4 RESULTADOS 40
4.1 Variáveis edáficas e quantidade de luz 40
4.2 Diversidade e estrutura da comunidade regenerante 41
4.3 Distribuição das espécies 41
5 DISCUSSÃO 43
6 CONCLUSÃO 46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47

CAPÍTULO II

1 INTRODUÇÃO 59
2 OBJETIVOS 62
2.1 Objetivo geral 62
2.2 Objetivos específicos 62
3 METODOLOGIA 63
3.1 Área de estudo (parte introdutória) 63
3.1.2 Amostragem e Coletas de Dados da regeneração e solos 63
3.3 Parâmetros estruturais estimados para regeneração 64
3.3.1 Diversidade Florística 64
3.3.2 Densidade 64
3.3.4 Parâmetros de dinâmica da comunidade regenerante 64
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 66
4.1 Área 1: composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (2010-2011) 66
4.2 Área 2 – composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (2010-2011) 67
4.3 Relação entre área 1 e área 2 68
4.4 Abordagem sobre o código florestal 71
5 CONCLUSÃO 72
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é considerado como a savana mais rica floristicamente, quando comparada com as demais ao longo do planeta (Klink 1996). Essa riqueza vegetal, encontrada em uma escala local, tem sido sugerida como uma conseqüência da complexidade fisionômica e estrutural existente no bioma, em função da notável heterogeneidade espaço-temporal do meio físico (Alho & Martins 1995).

Dentro do domínio Cerrado, o bioma floresta estacional indica formações com a dominância de árvores que formam um dossel (Ross 2009). Neste contexto, pode-se perceber a importância nas matas ciliares, que são todos os tipos de vegetação arbórea vinculada a beira de rios (Ab'Saber 2000). Esse tipo de vegetação de acordo com Lima (1989) contribui para diminuir o escoamento superficial que por sua vez evita o erosão e o arraste de nutrientes e sedimentos para os curso d'água.

A importância desse tipo de formação leva a acreditar que seja necessário conhecer como ocorrem os processos de regeneração natural diante das perturbações antrópicas que estão sujeitas. Pereira *et al* (2001) a firma que somente os conhecimentos das dinâmicas biológicas é que se pode planejar uma exploração racional de qualquer ecossistema. Avaliação da regeneração natural de uma floresta é importante para entender seu funcionamento e nortear ações de manejo e recuperação de áreas degradadas (Calegário 1998 & Rezende 1998).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mata ciliar

2.1.1 Nomenclatura

Existe uma discussão no meio científico sobre o termo que deve ser usado para designar a vegetação encontrada ao longo de cursos d'água e lagos. Diversos termos são

usados para esta definição baseados na fisionomia vegetacional com a paisagem regional, resultando em termos regionais que muitas vezes, não expressam a condição ecológica dominante (Rodrigues 2001).

São vários os critérios usados para a designação de formações ribeirinhas. Em uma abordagem esclarecedora sobre a nomenclatura da mata ciliar, Rodrigues (2001) aponta que o termo "ciliar" foi usado inicialmente para designar formações florestais de grandes planícies, numa estreita faixa de várzea. Em campos sulinos, foram designadas de "mata de anteparo" e na região de cerrado foram definidas como "floresta de galeria". Tem sido comum o uso de características edáficas para esta designação, como os termos "floresta de brejo", "floresta de várzea", "floresta aluvial", etc. A estrutura da comunidade ribeirinha foi também designada popularmente pela abundância de determinadas espécies como os babaçuais, os buritizais, os acurizais, os caçais, as pindaíbas, etc (Mantovani 1989, Rodrigues 1992, Durigan & Leitão Filho 1995, Ribeiro & Walter 1998 e outros).

Segundo Ab'Saber (2000), a expressão "florestas ciliares" envolve todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rios, enquanto que as florestas de galeria típicas ocorrem associadas aos domínios e subespaços caracterizados por formações do tipo dos cerrados e campos do Brasil Central. Dêmatte (1989) reforça essa linha de pensamento ao falar que as matas ciliares têm sido citadas de forma genérica por vários pesquisadores, para designar formações florestais às margens dos cursos d'água.

Diante do acúmulo de conhecimentos existentes sobre essas formações ribeirinhas, Rodrigues (2001) ainda observa que é necessária uma adequação da metodologia de amostragem das áreas aos objetivos do trabalho, visando uma avaliação da diversidade ambiental e de espécies, bem como particularidades florísticas, estruturais e de dinâmica em cada condição ecológica. Esse aprofundamento do conhecimento florístico e ecológico das áreas de estudos proporcionarão uma classificação vegetacional unânime destas formações.

2.1.2 Importância

Entre os diversos tipos de fisionomias florestais encontradas no Brasil, podem-se destacar as matas ciliares, servindo de hábitat para a fauna silvestre, ao proporcionar água, alimento e abrigo para várias espécies terrestres e aquáticas, funcionando como corredores de fauna entre fragmentos florestais, além de proporcionar o fluxo gênico entre as populações

(Barbosa 1989; Lima 1989; Botelho & Davide 2002). Além dessas vantagens as matas ciliares se apresentam como meios essenciais para a proteção do solo e dos recursos hídricos (Barrella *et al* 2000, Lima & Zakia 2000, Marinho-Filho & Gastal 2000).

Para o meio físico, as matas ciliares também são de extrema importância. De acordo com Lima (1989) a vegetação arbórea em uma bacia hidrográfica, contribui tanto para diminuir a ocorrência do escoamento superficial, que pode causar a erosão e o arraste de nutrientes e de sedimentos para os cursos d'água, quanto para desempenhar um efeito de filtragem superficial e subsuperficial dos fluxos de água para os canais.

O Código Florestal considera as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, como área de preservação permanente (lei número 4.771 de 15/09/1965, Brasil 1965). No entanto, esta fisionomia encontra-se próximas de uma erradicação total em várias regiões do Brasil. A severa pressão exercida para o desmatamento nestas áreas está ligada à expansão agrícola, às pastagens, à implantação de hidroelétricas, entre outros (Barbosa *et al* 1989; Resende 1998).

Por esses motivos, atualmente, verifica-se, cada vez mais, a necessidade da conservação e da recuperação da vegetação no entorno das nascentes e ao longo dos cursos d'água. A fragmentação florestal, que também atinge as matas ciliares, na maior parte das vezes ocorre devido à substituição de parte da floresta por pastagens e atividades agrícolas. Assim, torna-se, urgente a necessidade de avaliar a diversidade biológica contida nos atuais fragmentos por meio de sua quantificação, sejam eles ciliares ou não, bem como compreender a organização espacial da comunidade nos fragmentos face às variações do ambiente e à direção das mudanças nos processos ecológicos. Tais enfoques permitirão avaliar os potenciais de perdas e conservação dos recursos naturais em longo prazo (Carvalho 2005).

2.2 Regeneração natural

O termo regeneração é definido por Finol (1971) como sendo todos os descendentes de plantas arbóreas que se encontram entre 0,10m de altura até o limite de diâmetro estabelecido no levantamento estrutural. Em contrapartida, para Felfili *et al* (2000), estrato regenerativo refere-se aos indivíduos com altura igual ou superior a um metro, que representam o potencial regenerativo da comunidade arbórea, por já terem superado a forte ação seletiva do ambiente e, assim, já ultrapassaram o período crítico de mortalidade.

Os estudos com amostragem da regeneração natural começaram em Burma, na Índia, no final do século XIX, porém o número de trabalhos nesta linha só aumentou depois da realização da "Conference of State Forest Officers", em 1914 (Barnard 1950 e Loetsch *et al* 1973 apud Jardim e Hosokawa 1986,1987).

A análise de regeneração natural permite que sejam feitas inferências sobre a origem da floresta e previsões sobre seu desenvolvimento e aproveitamento sob diferentes formas de tratamento (Hosokawa 1986; Carvalho 1987).

A regeneração pode ser estudada do ponto de vista estático, através do número de plantas por unidade de área, e distribuição espacial e riqueza florística; e/ou, do ponto de vista dinâmico, através de comparações entre locais diferentes, ou em épocas distintas (Rollet 1969). Para obter respostas instantâneas sobre a dinâmica ambiental é preciso conhecer a composição e a estrutura florística do estrato regenerativo, que já tenha superado a forte ação seletiva do ambiente, e a posterior comparação desse estrato com a estrutura da comunidade adulta (Sales 2006).

A avaliação da regeneração natural de uma floresta é importante (Calegário 1998; Rezende 1998) para entender seu funcionamento, de modo a nortear ações de manejo e para a recuperação de áreas degradadas. Lopes (2006), ainda afirma que os conhecimentos gerados pelos estudos de dinâmica florestal têm por importância, também, a escolha das espécies ou grupos ecológicos apropriados para programas de recuperação de áreas degradadas.

Segundo Carvalho (1982), o estudo da regeneração natural permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área. O processo de regeneração natural promove a estabilidade e a continuidade da comunidade em determinado local (Goméz-Pompa *et al* 1991).

A análise deste tipo de processo de regeneração em áreas de Cerrado torna este trabalho importante na geração de informações para compreendermos qual a capacidade de regeneração natural em áreas antropicamente modificadas em retornar ao seu estágio original apenas com a proteção da área, não se utilizando técnicas de plantio.

2.3 Fitogeografia da região de estudo

A distribuição espacial das associações vegetais no estado de Goiás apresenta formações do domínio Cerrado, que é formado por três biomas: campo tropical, savana e floresta estacional (Batalha 2011).

Os campos tropicais são formações onde predomina o estrato herbáceo de forma contínua com pequenos arbustos em baixas densidades (Woodward 2008). Pela classificação de Coutinho (1978) é incluída neste bioma a formação campo limpo. De acordo com Adámoli & Azevedo (1983, *apud* Goedert 1987), os campos cerrados, os campos sujos e os campos limpos, não incluídos na fisionomia savânica, perfazem 12% da área do Cerrado.

As savanas por sua vez, são formações em que o estrato herbáceo é quase contínuo, interrompido apenas por arbusto e árvores em densidades variáveis, onde os padrões de crescimento estão associados às estações úmidas e secas alternantes (Bourlière & Hadley 1983). Batalha (2011) fala que neste bioma é incluído o campo sujo, o campo cerrado e o cerrado sentido restrito (*stricto sensu*).

De forma geral, a savana possui uma fisionomia ímpar marcada pelas árvores, geralmente tortuosas e espaçadas, como tronco e cortiça espessa e folhas coriáceas e pilosas (Ross 2009, Veloso 1992, Ribeiro & Walter 1998). As formas de vida encontradas aqui são decorrentes de uma adaptação genética mediante um clima demarcado por um período seco pronunciado gerando um alto poder de retenção de água e regular fertilidade (Projeto Radambrasil 1983). Figueiredo (2007) relata que provavelmente essas diversas formações são provavelmente resultado de degradação e/ou características do ambiente, como profundidade do solo, presença de afloramentos rochosos, declividade, altitude e outros.

A palavra floresta é um termo genérico para designar um tipo de formação no qual o elemento dominante são árvores, formando um dossel (Ross 2009). As florestas estacionais são formações onde predominam árvores de grande porte, formando um dossel pela suas copas tendo como padrão de crescimento associados com as estações úmidas e secas alternantes (Woodward 2008). Segundo Ivanauskas & Assis (2009), as florestas estacionais são caracterizadas por duas estações climáticas bem demarcadas, sendo uma chuvosa e outra de longo período seco.

As florestas estacionais podem ser classificadas como perenifólias, semidecíduas ou completamente decíduas, com queda foliar ocasionada pelo longo período de estiagem do

clima tropical ou frio intenso do clima subtropical (Ivanauskas & Assis 2009). Na região de estudo predomina as florestas estacionais semideciduais.

O que caracteriza as florestas estacionais semideciduais e dá origem a sua denominação é o fato das folhas das árvores que a compõem serem caducas, isto é, caem na estação seca como resposta a escassez de água durante o inverno (Ramos 2008, Veloso 1992). Segundo o Projeto Radambrasil (1983) nas florestas estacionais semideciduais, o clima tropical promove um fenômeno onde as folhas caem, durante o período seco, para diminuir a superfície de contato na transpiração.

Uma das principais características dessas florestas é a alta diversidade de espécies, podendo ser encontrada cerca de 400 espécies num só hectare (SOS Mata Atlântica, 1996). Além do mais, elas possuem um grande valor econômico devido aos índices de fertilidade do solo e à qualidade das espécies vegetais (Gomes 1993). Diversos gêneros estão presentes em trabalhos feitos neste tipo de formação vegetal, tais como, *Tapirira*, *Aspidosperma*, *Copaifera, Protium, Xylopia, Cedrela* e outras, (Projeto RADAMBRASIL 1983, Oliveira-Filho *et al* 2004, Carvalho *et al* 2005, Dalanesi *et al* 2004, Botrel *et al* 2002, Battilani *et al* 2005, Fagundes *et al* 2007).

2.4 Reforma no código florestal

É inquestionável a importância das matas ciliares dentro do contexto do uso da ocupação do solo brasileiro. Segundo Rodrigues & Gandolfi (2001), a expansão desordenada das fronteiras agrícolas é o principal fator para a degradação dessas formações vegetais. Não apenas a expansão agrícola, mas também a exploração florestal, garimpo, construção de reservatórios, expansão das áreas urbanas e construção de empreendimentos hidrelétricos, contribuem grandemente para destruição dessas formações ciliares.

Durante muitos anos a expansão da fronteira agrícola brasileira tem ocorrido de forma desenfreada e sem um planejamento ambiental prévio visando delimitar áreas para serem preservadas (Rodrigues & Gandolfi 2001). Desta forma diversos proprietários de terras têm usado estas para expandir seus negócios, sem levar em consideração o grande transtorno causado na flora e fauna no contexto regional de suas propriedades.

A primeira legislação protegendo as formações ciliares data de 1965 (Silva *et al* 2011), mais a inadequação e incoerência das políticas públicas brasileiras, associada ao descaso do

poder público para as questões ambientais, com a quase inexistência de fiscalização, tem resultado na eliminação e conseqüente fragmentação dessas florestas ciliares ao longo do tempo.

Segundo Kageyama & Gandara (2001), a partir dos anos 90, houve um grande aumento das iniciativas de restauração de áreas degradas em áreas ciliares, e isso se deu por motivos de conscientização social e por exigência legal. Após o Código Florestal de 15 de setembro de 1965 (Lei nº 4.771), que estabeleceu a zona ciliar com uma Área Preservação Permanente (APP), e a Lei de Política Agrícola de 17 de janeiro de 1991 (Lei nº 8.171), que determinou a recuperação gradual das APP's, houve uma proliferação em grande número de iniciativas que visavam recuperar e proteger as matas ciliares (Kageyama & Gandara 2001).

No entanto, em 2010 o Congresso Nacional coloca em pauta uma reforma no Código Florestal Brasileiro que em linhas gerais tem como resultado a redução do conjunto de vegetação nativa presente nas áreas de preservação permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Diante do conhecimento científico disponível e dos avanços tecnológicos adquiridos até então, torna-se impróprio a reforma no Código Florestal.

Buscando uma participação mais efetiva na reformulação do Código Florestal, a comunidade científica formou um Grupo de Trabalho (GT) com o objetivo de fornecer argumentos técnico-científicos a fim subsidiar as discussões em torno desta reforma. Esse GT foi composto por membros a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) juntamente com diversas instituições de pesquisa, universidades, representações profissionais e organizações civis. Juntos elaboraram um documento, intitulado "O Código Florestal e a Ciência: contribuições para o diálogo" (Silva *et al* 2011), que visa contribuir para o diálogo da sociedade sobre as possíveis alterações do Código Florestal Brasileiro.

A retirada do conjunto de vegetação nativa tem como principal objetivo aumentar as áreas para fins agrícolas, pecuário e florestal. Segundo Silva *et al* (2011) essa ocupação do uso da terra pode gerar impactos ambientais irreversíveis. A presença de áreas florestadas inseridas nas propriedades rurais possui efeitos positivos na infiltração de água no solo e na proteção solo, pois auxilia a regularização de regime hidrológico, a qualidade da água e reduz o escoamento superficial e o carregamento de partículas de solo para porções de água.

As alterações no Código Florestal Brasileiro possuem propostas que atuarão diretamente na redução das APP's e RL's. Isso irá afetar grandemente a conservação da biodiversidade brasileira, uma vez que somos o país com a maior diversidade de biológica do mundo, onde 20% das espécies do planeta estão em território brasileiro e ainda pela existência

de uma grande quantidade de espécies endêmicas e em diferentes tipos taxonômicos e em grande potencial econômico (Silva *et al* 2011). Diante do exposto, pode-se prever extinção de muitos grupos da fauna e flora, aumento da emissão de CO^2 na atmosfera, além da redução no controle de pragas, nos processos de polinização, na proteção de recursos hídricos e elevada propagação de doenças.

É contraditória a alteração do Código Florestal Brasileiro, uma vez que essas mudanças irão afetar tanto a biodiversidade ecológica e quanto a própria propriedade rural, que são, financeiramente falando, os "beneficiados" pela aprovação destas. Segundo Batalha *et al* (2005) e Silva *et al* (2011) a vegetação ribeirinha das APP's fornece uma série de vantagens para o imóvel rural. Pode-se citar dentre esses benefícios o papel de filtro, evitando que sedimentos, matéria orgânicas e nutrientes do solo alcance o meio aquático; favorece o a infiltração da água no solo e a recarga dos aqüíferos; proteção dos solos das margens evitando assim erosões e assoreamentos; fornecimento de para manutenção de peixes e demais organismos aquáticos; e refúgio para inimigos naturais de pragas de culturas e polinizadores.

A falta desses últimos e de seus serviços prestados à produção agrícola, pode gerar grandes prejuízos. Sem os polinizadores as culturas e o controle natural de pragas agrícolas estariam comprometidos. As vegetações ribeirinhas possuem sombra e água em abundância propiciando um ambiente adequado de refúgio para insetos polinizadores (Brown Jr. 2001). Segundo Terborgh (1992) qualquer perturbação mais forte, com abertura ou simplificação da vegetação, faz despencar a diversidade biológica. Brown Jr. (2001) ainda fala que a eliminação ou transformação das matas ciliares com a retirada de árvores tem efeitos profundos nas comunidades de grupos de insetos.

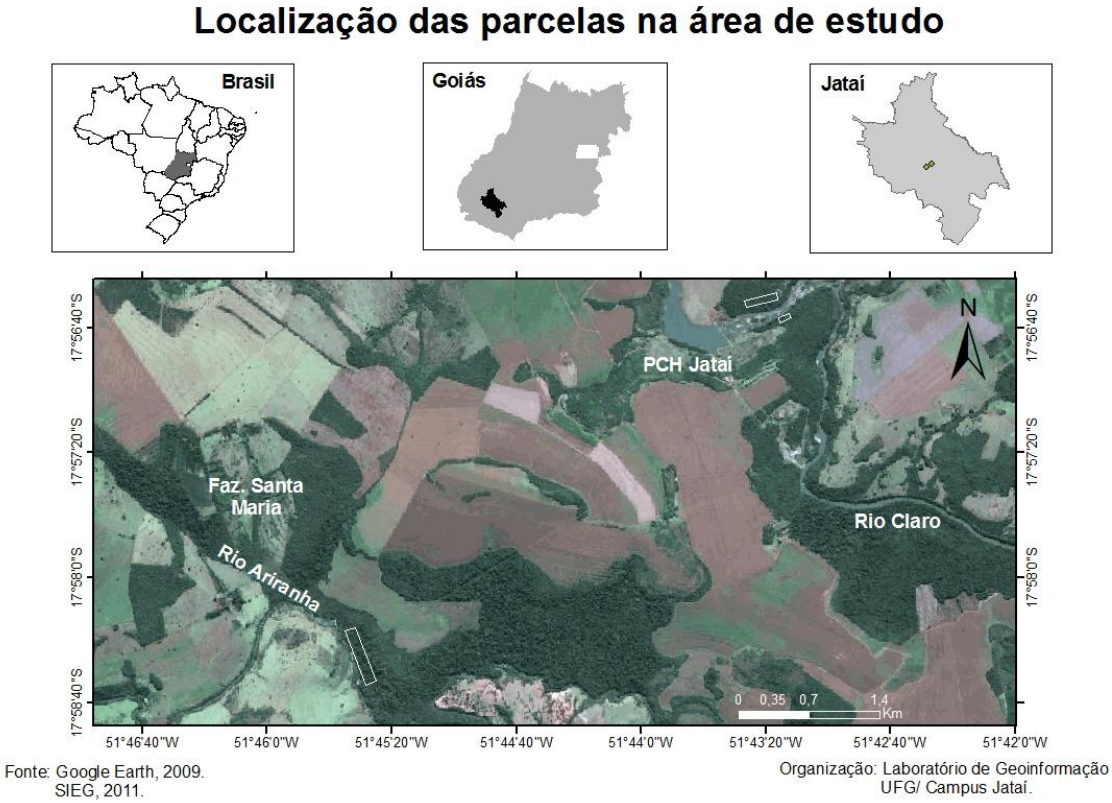
Levando em consideração a discussão sobre a reforma no Código Florestal Brasileiro, não existem dúvidas da importância de se preservar as formações ribeirinhas, bem como a manutenção das RL's.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 Localização

O presente trabalho foi realizado em dois fragmentos de mata ciliar, no município de Jataí, GO, próximo ao perímetro urbano da cidade. Um dos locais de estudo foi a mata ciliar do Rio Claro localizada na área da à Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, que apresenta um Trecho de Vazão Reduzida (TVR) em função da implantação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jataí Energética, com latitude - 17° 56’ 32’’S, longitude - 51° 43’ 26’’O (Figura 1). A segunda área, localiza-se na propriedade rural denominada Santa Maria, pertencente ao Sr. Claudio Villela. A mata ciliar localiza-se ao longo do leito do Rio Ariranha, que é um afluente do Rio Claro, com latitude - 17° 58’ 21’’S e longitude - 51° 45’ 32,26’’O (Figura 1). Ambas as áreas apresentam altitude variando em torno de 610 metros e as mesmas foram selecionadas devido à proximidade entre elas, e principalmente, às suas semelhanças quanto aos aspectos físicos, como geomorfologia, relevo e formação florestal.

Figura 1 – Localização das duas áreas de estudo: PCH Jataí e Fazenda Santa Maria



Fonte: Google Earth, 2009.
SIEG, 2011.

Organização: Laboratório de Geoinformação
UFG/ Campus Jataí.

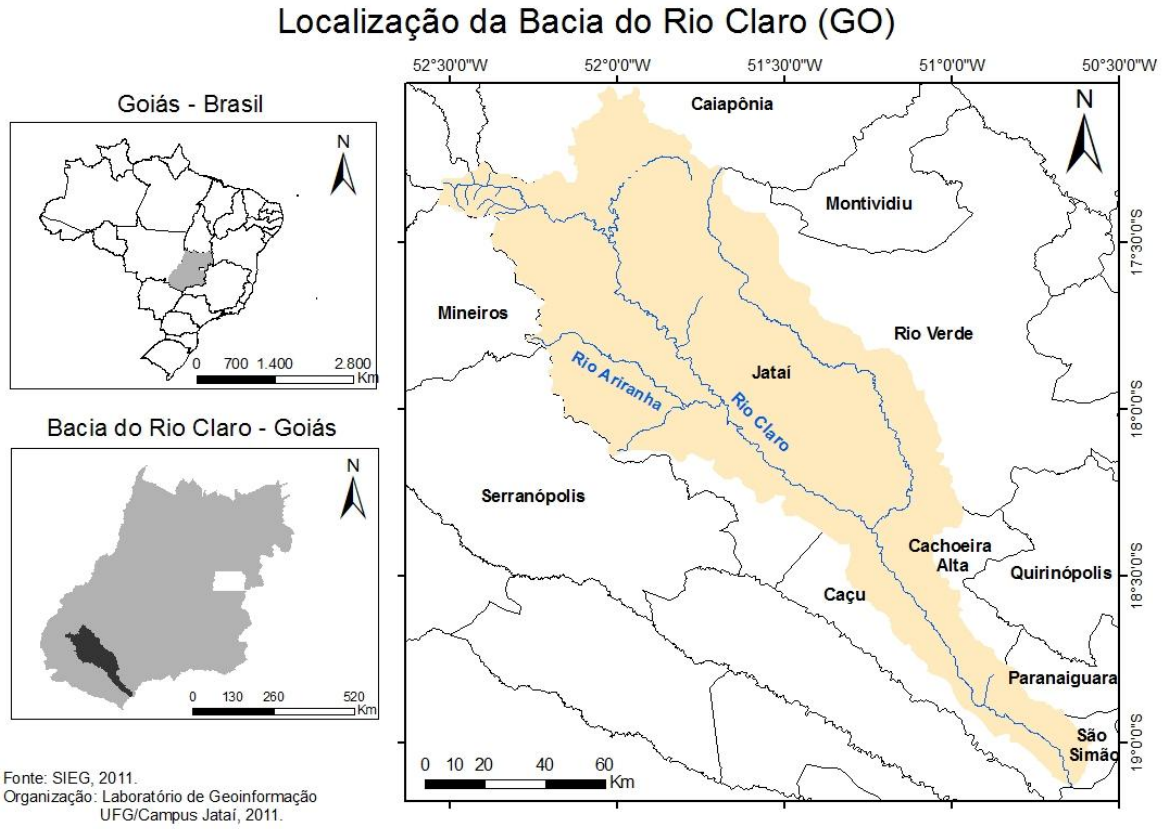
Figura 2 – Detalhe das parcelas nas duas áreas de estudo: PCH Jataí e Fazenda Santa Maria

A bacia do rio Claro está inserida na bacia do Paranaíba e possui aproximadamente 13.500 Km^2. Nasce no reverso da Serra do Caiapó, no município de Caiapônia, no sudoeste do estado de Goiás. O alto curso da bacia do rio Claro é limitado pelas coordenadas 51º13’22” e 52º34’ de longitude Oeste e 17º01’37” e 17º58’50” de latitude Sul. Na porção superior, a bacia ainda encontra-se bem protegida por florestas ciliares e de galeria, especialmente nas áreas íngremes. O rio atravessa os municípios de Perolândia, Jataí, Caçu, Aparecida do Rio Doce, Cachoeira Alta, Paranaiguara e São Simão, onde deságua no rio Paranaíba, sendo considerado um de seus principais afluentes.

Ao longo de seu curso, o rio Claro apresenta desde pequenos saltos e corredeiras até quedas mais pronunciadas, evidenciando que se trata de uma drenagem em fase dinâmica. Essas características permitem que se tenha um aproveitamento hidrelétrico com construção de PCHs e UEHs. Atualmente, localizada no rio Claro, a PCH Jataí Energética S.A. já foi construída e está em funcionamento. Existe também Licença de Instalação para uma PCH na Fazenda Velha, no rio Ariranha.

A bacia do rio Ariranha, afluente do rio Claro, está limitada pelas coordenadas 51º42’13’’ e 51º43’48’’ de longitude Oeste e 17º42’13’’ e 17º53’09’’ de latitude Sul. Em seu curso apresenta regiões com densas formações vegetais de mata e cerrado preservados. As manchas mais significantes ocorrem junto a expressivas quedas d’águas. Apresenta também, geofaces cortadas por extensa rede de drenagem, exploradas com diferentes atividades agro-silvo-pastoris: as áreas de chapadas são usadas economicamente para produção de grãos, as áreas de baixadas são destinadas à criação de bovinos e à agricultura familiar.

Figura 3 – Localização da bacia do Rio Claro, Goiás



3.2 Clima

O clima regional é classificado como Awa, tropical de savana, mesotérmico, com chuva no verão e seca no inverno, conforme a classificação climática de Köppen. O número de dias de chuva é elevado totalizando uma média de 1600 mm.ano^{-1}. De acordo com Mariano

& Scopel (2001) a região de Jataí possui um total pluviométrico entre variando entre 1600 mm e 1700 mm. Os valores mais baixos da umidade relativa coincidem com as temperaturas mínimas e a baixa freqüência das chuvas que ocorrem entre maio e setembro.

Segundo Nimer (1989) existem dois padrões climáticos que caracterizam as duas estações predominantes, uma fria e seca no inverno e outra quente e chuvosa no verão. O município de Jataí caracteriza-se por apresentar temperaturas médias diárias elevadas durante todo ano, em contrapartida no inverso a temperatura pode chegar a 10,0° C e em outras estações acima de 35,0°C (Mariano 2005). De acordo com Sousa *et al* (2003), os invernos apresentam uma tendência de aquecimento, mesmo sendo uma região de invernos mais frios do Centro-Oeste brasileiro.

3.3 Solos

Os grupos de solos encontrados na área de estudo são predominantemente Latossolos. Estes são característicos de regiões equatoriais e tropicais e podem ser originados a partir de diversos tipos de rochas, sob condições de clima e tipos de vegetação variados (Almeida *et al* 2006). Almeida *et al* (2009) ainda fala que esse tipo de solo apresenta avançado grau intempérico, são extremamente evoluídos, sendo destituído de minerais primários ou secundários menos resistente ao intemperismo.

Os Latossolos foram classificados como: Latossolos vermelhos – são conhecidos por solos minerais de coloração arroxeada e acentuadamente drenados. Os solos desta classe podem ser distróficos, isto é, baixa fertilidade natural e elevado teores de alumínio trocável (Mendonça 2010). Argissolos vermelhos – são conhecidos por conter textura argilosa, relevo plano e acentuadamente drenados. A vegetação primaria neste tipo de solos favorece o estabelecimento de florestas estacionais semideciduais. Nesta classe solos foram constatados solos álicos, distróficos e eutróficos, mas na área de estudo são classificados como eutróficos (Mendonça 2010). Latossolo vermelho álico – são fortemente drenados, ocupam relevos com declive pouco acentuado. Esses solos possuem baixos teores de argila natural e baixos teores de silte, por serem solos com alto grau de intemperização (Mendonça 2010).

3.4 Geologia

Faz parte da Bacia Serra Geral, é representado pelas formações Botucatu e Serra Geral e por diques e soleiras de diabásio (Moreira, 2008). A formação Botucatu é constituída por conjunto de arenitos da granulometria fina e média (Almeida *et al* 2006). É composta de arenitos vermelhos, finos a médios. Esta unidade contém um dos maiores aqüíferos do mundo, conhecido como Aqüífero Guarani (Moreira, 2008). A formação Serra Geral é constituída por basaltos continentais com composição química típica de basaltos de platô intra-cratônicos (Milani & Thomaz Filho, 2000). É nítida a presença de afloramentos rochosos basálticos nas duas áreas de estudo.

3.5 Geomorfologia

A geomorfologia da área de estudo, correspondente a região sudoeste de Goiás, possui relevos tabulares gerados sobre camadas de rochas horizontalizadas que estão desenvolvidas nas rochas sedimentares da Bacia do Paraná. Esta é classificada como Superfície Regional de Aplanamento III (SRA III). Segundo Almeida *et al* (2006) essa classificação que se desenvolve principalmente sobre basaltos da Formação Serra Geral. Este mesmo autor ainda menciona que por ocorrer sobre relevo suave ondulado este apresenta excelentes condições de recarga e circulação das águas de infiltração, ampliando assim a condutividade hidráulica.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **O suporte geoecológico das florestas Beiradeiras (ciliares)**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Ed. USP, FAPESP, 2000. p. 15-25.

ALHO, C.J.R. & MARTINS, E.S. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado – Impactos do Processo de Ocupação).** WWF- Fundo Mundial para a Natureza. Brasília, 1995.

ARAÚJO, G. M.; BARBOSA, A. A. A.; ARANTES, A. A.; AMARAL, A. F. **Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG.** 2002. Revista Brasil. Bot., v. 25, n. 4, p. 475 - 493, Dez.

BARBOSA, M. B. *et al***. Ensaios para estabelecimento de modelos para recuperação de áreas degradadas de Matas Ciliares, Mogi-Guaçú (SP)**. In: ANAIS DO SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 269-283.

BARRELLA, W., PETRERE JÚNIOR, M., SMITH, W.S. & MONTAG, L.F.A. 2000. **As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes.** In Matas Ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, p.187-207.

BATALHA, R. M. P.; TEIXEIRA FILHO, J.; TERESO, M. J. A. **Recuperação da mata ripária como diretriz prioritária no planejamento dos recursos hídricos**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 34. 2005, Canoas, RS. Anais. Canoas, RS: SBEA, 2005. p. 1 - 4.

BATTILANI, J. L.; SCREMIN - DIAS, E.; SOUZA, A.L.T. **Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil**. 2005. Acta bot. bras. 19(3): 597 - 608.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C**. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares**. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2002. p. 123-145.

BOTREL, R.; OLIVEIRA - FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A.; CURI, N. **Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG**. 2002. Revista Brasil. Bot., v. 25, n. 2, p. 195 - 213.

BROWN Jr, K. S. **Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares *In* Matas Ciliares: Conservação e Recuperação** (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão-Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p. 223 - 232.

CALEGÁRIO, N. **Estudo da regeneração natural visando à recuperação de áreas degradadas e o manejo florestal**. In: SCOLFORO, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. p. 301 - 303.

CARVALHO, J. O. P. **Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia Brasileira**: Resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF – PNF. Belém – PR, EMBRAPA/CAPTU, 1987. 35 p. (EMBRAPA/CAPTU. Documentos, 43).

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará. Curitiba**: UFPR, 1982. 128 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, 1982.

CARVALHO, d. A.; OLIVEIRA - Filho, A.T.; VILELA, E.A. CURI, N.; VAN DEN BERG, E. V. B.; FONTES, M. A. L.; BOTEZALLI, L. **Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil**. Revista Brasil. 2005. Bot., V. 28, n. 2, p. 329 – 345.

DALANESI, P.E; OLIVEIRA - FILHO, A.T.; FONTES, M. A. L. **Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais**. 2004. Acta bot. bras. 18(4): 737 - 757.

DEMATTÊ , M. E. S. P. **Recomposição de matas ciliares na região de Jaboticabal, SP.** In: ANAIS DO SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 160-170.

DURIGAN, G. & LEITÃO FILHO, H. F. **Florística e fitossociologia de Matas ciliares de Oeste Paulista**. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, 7(1): 197-239. 1995.

FAGUNDES, L. M. et al. **Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas decíduas às margens do rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil**. 2007. Acta bot. bras. 21(1): 65 - 78.

FELFILI, J.M.; RIBEIRO, J.F.; FAGG, C.W. & MACHADO, J.W.B.. **Recuperação de matas de galeria**. 2000.Embrapa Cerrado Série Técnica 21 (1): 45 - 45.

FINOL, U. H. **Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estrutural de lãs selvas virgens tropicales**. 1971. Rev. For. Venezolana, 14 (21): 1971. p. 29 – 42.

FIGUEIREDO, N.; ANDRADE, G. V.; **Estrutura e composição florística da vegetação de um cerradão**. In: BARRETO, Larissa. Cerrado norte do Brasil. 1. ed. Pelotas: Useb, Cap. 9. 2007. p. 141 - 174.

GOMES, H.; TEIXEIRA NETO, A. **Geografia:** Goiás/Tocantins. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico da Universidade Federal de Goiás, 1993. p. 227.

GOMÉZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management: man and the biosphere series. Paris:** Unesco and the Parthenon Group, 1991.

HOKOSAWA, R. T. **Manejo e Economia de florestas. Roma**, FAO, 1986. p. 125.

JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R.T. **Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura do INPA**. Acta Amazônica, Manaus, v. 16/17, p. 411 - 508, 1986/87.

JOSE, S.; GILLESPIE, A.R.; GEORGE, S.J.; *et.al*. **Vegetation responses along edge-to interior gradients in a high altitude tropical forest in peninsular India.** Forest Ecology and Management, v. 87, p. 51 - 62, 1996.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. *In* Matas Ciliares: Conservação e Recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão-Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p. 249 - 269.

KLINK, C.A. **Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade**. Pp. 25-27. In: R.C. Pereira, L. C. B. Nasser (Eds.). Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savanas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados. Embrapa CPAC. Brasília, 1996.

LIMA, W. P. **A função hidrológica da mata ciliar.** In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais… Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 25-4.

LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. 2000. **Hidrologia de matas ciliares**. In Matas Ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, p.33-44.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. **Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação**. Acta Bot. Bras, Uberlândia, 2006. p. 249 – 261. 14 set.

MARIANO, Z. de F. **A importância da variável climática na produtividade da soja no sudoeste de Goiás.**. Tese (Doutorado em geografia) – UNESP - Campus de Rio Claro, Rio Claro. 2005, 251 f.

MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I**. Períodos de deficiências e excedentes hídricos na região de Jataí/GO.** IN: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 12, III Reunião Latino-americano de agrometeorologia, Fortaleza-CE, 3 a 6 de Julho, Anais, 2001 p. 333 a 334.

MARINHO FILHO, J. & GASTAL, M.L. 2000. **Mamíferos das matas ciliares dos cerrados do Brasil Central**. In Matas Ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, p.209-221.

MENDONÇA, J. F. B. **Solo: substrato da vida**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

MANTOVANI, V. **Conceituação e fatores condicionantes**. In: Barbosa, L. M. (coord.) Simpósio sobre mata ciliar. Anais: 11-9. 1989.

MOREIRA, M. L. O. **Geologia do Estado de Goias e do Distrito Federal**. Goiania: CRPM/SIC - FUNMINERAL, 2008. 141 p. + 1 Mapa e 1 CD-ROM. Inclui bibliografia. ISBN 9788574990583 (Broch.).

NIMER, E. Clima. In: **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 23 - 34.

OLIVEIRA - FILHO, A.T. *et al*. **Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na Chapada das Perdizes, Carrancas, MG**. Revista Brasileira de Botânica, v. 27, n. 2, 2004. p. 129 – 309.

PEREIRA, R. A. *et al*. **Caracterização da paisagem, com ênfase em fragmentos florestais, do município de Viçosa, Minas Gerais**. Árvore, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 327- 333, 2001.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SE. 22, **Goiânia:** Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 764p. (6 mapas) (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

RAMOS, V. S. *et al.* **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de Identificação de Espécies**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo: Biota/Fapesp, 2008. 320 p.

REZENDE, V. R. **Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação**. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: matas de galeria. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 3 - 16.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às mnargens do rio Pass-cinco, Ipeúna, SP.** Campinas. Instituto de Biologia – UNICAMP. (Tese de Doutorado), 325 p. 1992.

RODRIGUES, R. R. **Florestas Ciliares?** *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p.91 - 99.

RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. **Heterogeneidade florística das matas ciliares**. *In* Matas Ciliares: Conservação e Recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão-Filho, eds.). Edusp, São Paulo, p. 2001. 45 - 71.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. **Conceito, Tendêncicas e Ações Para a Recuperação de Florestas Ciliares**. *In* Matas Ciliares: conservação e recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p. 235 - 247.

ROLLET, B. **La regeneración natural em bosque denso siempreverde de llanura de la guayana venezolana**. Guayana Venezolana: Centro de Documentación y Publicaciones del IFLAIC, 1969. p. 39 -7 3. (IFLAIC, 124).

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. 549 p.

SALLES, J. C.; SCHIAVINI, I. **Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea**. Acta Bot. Bras., Uberlândia, 2006. p. 223 - 233, 11 set.

SILVA, J. A. da; LEITE, E. J.; SILVEIRA, M.; NASSIF, A. A.; Rezende, S. J M de. **Caracterização florística, fitossociológica e regeneração Natural do sub-bosque da reserva genética florestal Tamanduá, DF**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 121 - 132, 2004.

SILVA, J. A. A. *et al*. **O Código Florestal e a Ciência: contribuições para o diálogo**. ISBN 978-85-86957-16-1, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC. 2011. 124 p

SOS Mata Atlântica. **Mata Atlântica tem maior Biodiversidade de Árvores**. São Paulo, ano IX, nº11.1996.

SOUSA, R. R.; FREITAS, V. V.; GONÇALVES, J. B. S.; SCOPEL, I.; MARIANO, F.; CABRAL, J. B. P. **Oscilações Diurnas nas temperaturas máximas e mínimas de Julho, em Jataí –GO.** In: XIII congresso brasileiro de agrometeorologia. Santa Maria – RS.: Mídia Santa Maria, 03 à 07 de Agosto, Anais CD-ROM, 2003.

TERBORGH, J. **Diversity and the Tropical Rain Forest**. Freeman N.Y., 242 p. 1992.

CAPÍTULO I

EFEITOS DO SOLO NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS REGENERANTES NAS MATAS CILIARES DA BACIA DO RIO CLARO, JATAÍ, GO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Heterogeneidade ambiental

É característica das matas ciliares uma elevada riqueza de espécies vegetais, devido à heterogeneidade ambiental comumente superior à de florestas de terra firme próximas (Oliveira Filho *et al* 1990). A heterogeneidade do ambiente, que constitui como um mosaico de condições ecológicas distintas, cada uma com suas particularidades fisionômicas, florísticas e/ou estruturais, é definida pela complexidade de fatores que atuam na condição ribeirinha (Rodrigues & Gandolfi 2001). Logo, características vegetacionais das formações ribeirinhas refletem as características do mosaico ambiental.

Alguns autores afirmam que esta heterogeneidade ambiental é gerada por fatores físicos e bióticos sendo que variações topográficas, edáficas e influência de regime de cheias dos rios, resultando na deposição e retirada de sedimentos e a retirada da camada de serrapilheira, são os principais fatores físicos (Rodrigues 1992, Mazer 1996, Oliveira Filho *et al* 1997). Segundo Rodrigues & Nave (2001), isso é possível pela natureza ecotonal da faixa ciliar, que é ocupada por mais de um tipo vegetacional ou mesmo por formações fitofisionômicas distintas, que diferem fortemente entre si em termos de composição florística.

1.2 Análise de Correspondência Canônica (CCA)

Para relacionar gradientes ambientais em comunidades vegetais, a análise de gradiente indireta é uma técnica multivariada que tem se mostrado bastante eficiente. Através de uma técnica de ordenação, são extraídos, dos dados de espécies, os padrões dominantes de variação na composição da comunidade e, como resultado, as espécies e unidades amostrais são arranjadas em um diagrama de maneira que entidades similares se mostram próximas e as dissimilares apresentam-se separadas. Em um segundo momento, é feita uma tentativa de correlacionar estes padrões, isto é, os primeiros eixos de ordenação, com as variáveis ambientais, ou seja, a correlação espécie×ambiente de forma indireta. Destas técnicas de ordenação, as mais conhecidas são a análise de componente principal e a análise de correspondência (Gauch 1982).

A análise de correspondência (CA), que atualmente tem sido a técnica mais utilizada para identificar gradientes ambientais, foi proposta por Hill (1973). É um método de construção de eixos contra os quais são plotados, simultaneamente, os objetos de interesse e as características que são usadas para descrever os objetos iniciando com dados sobre a abundância de cada uma das características para cada um dos objetos.

A finalidade da análise de correspondência poderia ser então clarear as relações entre as parcelas expressas pelas distribuições das espécies, e as relações entre as espécies expressas pelas distribuições dos sítios (Manly 1994).

A CA é uma técnica que constrói uma variável teórica que melhor explica os dados das espécies. Isto é feito através da escolha dos melhores valores para os sítios, isto é, valores que maximizam a dispersão dos escores das espécies. Esta variável teórica é chamada de primeiro eixo de ordenação da CA ou, primeiro eixo da CA, e seus valores são os escores do sítio no primeiro eixo da CA. Um segundo eixo e outros mais também podem ser construídos, com a intenção de se obter informações adicionais às obtidas com o primeiro eixo (Ter Braak 1995).

Em muitos casos desejamos avaliar as relações entre dois grupos de variáveis: o primeiro grupo consiste de variáveis dependentes múltiplas de interesse direto; e o segundo é composto de variáveis que supostamente influenciam as variáveis do primeiro grupo. Sendo que, os objetivos principais desejados são determinar quais variáveis dependentes, ou suas combinações, são mais influenciadas e estimar os efeitos das variáveis explanatórias, ou suas combinações, que mais influenciam o grupo de variáveis resultantes de interesse. Assim, para

se alcançar os dois objetivos simultaneamente podemos utilizar a análise de correspondência canônica - CCA (Faye *et al* 1997).

A CCA é uma técnica de análise de gradiente direta baseada na CA, onde os eixos interpretativos são obtidos dentro do algoritmo interativo de ordenação usando um conjunto de variáveis ambientais. Manly (1994) fala que é uma ordenação que leva em consideração a restrição extra de que os eixos de ordenação sejam combinações lineares de variáveis ambientais. A análise de correspondência canônica, assim como outros métodos de análise de correspondência, se apresenta de forma mais razoável uma curva de resposta unimodal (Ter Braak & Prentice 1988).

A CCA tem sido usada principalmente em pesquisas ecológicas para estudar as relações espécie×ambiente. Nesses estudos, dois conjuntos de dados são analisados simultaneamente: o primeiro contém a ocorrência de diferentes espécies e o segundo descreve as condições ambientais.

A aplicação dessa técnica tem demonstrado ser uma importante ferramenta na identificação das relações espécie×ambiente, permitindo inclusive classificar espécies em termos de suas preferências quanto ao habitat (Oliveira Filho *et al* 1994a, Oliveira Filho *et al* 1994b, Smith 1995, Oliveira Filho *et al* 1996), além de investigar questões específicas sobre a resposta de espécies às características ambientais (Jose *et al* 1996).

A maior vantagem da CCA sobre todos os outros métodos de análise multivariada é admitir um teste de significância das variáveis ambientais na determinação dos padrões ambientais, através do teste de Monte Carlo (Hope 1968, citado por Ter Braak 1988), testando os eixos associados com as variáveis usando os autovalores como teste estatístico (Smith 1995).

Esta análise multivariada é atualmente a mais indicada quando o objetivo é obter uma relação mais estreita das variáveis ambientais com a abundância de espécies (Kent & Coker 1992; Digby & Kempton 1996). A CCA é usada para analisar questões específicas sobre as respostas das espécies e unidades amostrais às variáveis ambientais. Assim, ao contrário de outras técnicas de ordenação, possibilita uma análise direta de gradientes (Ter Braak 1987).

2 OBJETIVOS

Estudos que buscam conhecer a composição florística e as características ecológicas das espécies ocorrentes em ambientes de mata ciliar em diferentes estágios sucessionais têm muito a contribuir. Existem diversos trabalhos que correlacionam espécies arbóreas com fatores ambientais, no entanto para espécies regenerantes a quantidade é pequena. Diante de importância em se conhecer espécies neste estágio de sucessão juntamente com fatores ambientais, é que o presente trabalho surge com o intuito de contribuir com a conservação, preservação e recuperação dos ecossistemas que se encontram em nossa região.

Os objetivos do presente trabalho são:

- Avaliar como varia a regeneração natural de espécies arbóreas em dois tratamentos de mata ciliar (margem de rio e interior de floresta) sob o aspecto de riqueza, diversidade e estrutura horizontal da vegetação regenerante.
- Avaliar como variam as variáveis ambientais nos dois tratamentos.
- Avaliar e correlacionar a distribuição e abundância das espécies encontradas com as variáveis edáficas por meio da Análise de Correspondência Canônica (CCA) nos dois tratamentos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo (parte introdutória)

3.1.2 Análise dos dados

O trabalho foi desenvolvido em duas áreas, já descrito anteriormente. Mesmo se tratando de duas áreas diferentes, elas possuem a mesma fisionomia e são pertencentes à Bacia hidrográfica do Rio Claro. Neste capítulo não haverá distinção entre as duas áreas sendo tratadas de forma conjunta. Foram empregados dois tratamentos distribuídos em Margem de Rio (MR) e Interior de Floresta (IF). Para cada tratamento foram demarcadas ao acaso 10 parcelas de 5×5 m ($25m^2$) em cada área, totalizando 40 parcelas e 0,1 hectares levantados. No MR, as parcelas foram sempre alocadas próximo do leito dos rios e no IF, à

aproximadamente 30 m de distância do leito dos rios.

Nestas parcelas todos os indivíduos em fase de estabelecimento na vegetação ribeirinha com DAP (diâmetro a altura do peito) < 5 cm e altura superior a 1 m (FELFILI *et al* 1997) foram amostrados e marcados com placas de alumínio numeradas. Lianas não foram incluídas na amostragem. O material botânico testemunho foi incorporado no Herbário Jataiense e a classificação das espécies em famílias seguiu o sistema do Angiosperm Phylogeny Group (APG 2003).

Para a análise das variáveis edáficas, foram coletadas amostras do solo superficial (0-20cm profundidade). As amostras foram coletadas ao acaso e em três pontos distintos dentro de cada parcela. Elas foram misturadas de forma a se obter uma amostra composta com cerca de 0,5 litro. Devido ao perfil raso dos solos do local, esta profundidade provavelmente coincide com a maior concentração de raízes. Isso foi feito para cada uma das 40 parcelas.

As análises das propriedades químicas e texturais das amostras foram feitas no Laboratório de Solos da UFG (Campus Jataí), seguindo o protocolo da EMBRAPA (1997). As variáveis de solo obtidas foram: pH ; teores de P, K, Ca, Mg e Al; soma de bases (SB); saturação por bases (V%); capacidade de troca catiônica efetiva (CTC); matéria orgânica (MO) e proporções de areia, silte e argila.

Outro fator observado foi à quantidade de luz dentro das parcelas. Para a obtenção dos dados referentes à luz dentro das parcelas, foi utilizado o aparelho Luxímetro Digital Lux Meter, MLM-1011 da marca MINIPA. Os valores foram obtidos em cinco locais diferentes dentro de todas as parcelas e logo após foi feita uma média destes valores, tendo então um valor de luz para cada parcela.

As variáveis edáficas e intensidade de luz dentro da parcela, bem como a densidade e a área basal de árvores por hectare, foram comparadas entre os dois tratamentos, utilizando-se análises de variância, seguidas de testes de Tukey a posteriori, quando houve diferenças significativas (Zar 1996).

Para produzir uma ordenação ambiental das parcelas a partir das variáveis ambientais, foi realizada uma análise de componentes principais (PCA). Embora a PCA tenha limitações na ordenação de dados florísticos, ela é de grande eficiência para explicar a variação de dados ambientais. Entre as variáveis ambientais disponíveis, aquelas redundantes, ou que pouco contribuíram para a variação total, foram eliminadas.

As distribuições de freqüência da densidade dos indivíduos regenerantes e diâmetro, para os dois tratamentos, foram comparados por testes de qui-quadrado (χ^2). Testes de χ^2 também foram usados para determinar a distribuição de abundância das espécies para cada

tratamento.

A análise de correspondência canônica (CCA) foi empregada para determinar as correlações entre a abundância das espécies e as variáveis ambientais (Ter Braak 1987), utilizando o programa PC-ORD for Windows, versão 5.15 (McCune & Mefford 1999). Para a abundância de espécies foram selecionadas todas aquelas que possuem valores observados maiores ou iguais a dez. Esse procedimento é considerado conveniente nas técnicas de ordenação em geral, pois, espécies menos abundantes contribuem pouco para análise dos dados aumentando os erros de interpretação, sem interferir de forma relevante nos resultados (Gauch 1982). Foi obtido então um total de 22 espécies para a CCA.

Em uma CCA preliminar, a matriz ambiental incluiu todas as variáveis edáficas e intensidade de luz dentro da parcela (14 variáveis no total). Para a análise final, foram eliminadas as variáveis muito redundantes entre si ou pouco correlacionadas com os dois primeiros eixos de ordenação (um nível de r=0,8), restando oito variáveis: luz, Al (alumínio), P (fósforo), MO (matéria orgânica), SB (soma de bases), CTC (capacidade de troca catiônica), areia e argila. Estas foram utilizadas no cálculo de correlações de Pearson (Zar 1996) com as mesmas espécies analisadas na CCA. O teste de permutação de Monte Carlo foi realizado para verificar a significância da correlação entre as matrizes de abundância de espécies por parcela e variáveis ambientais.

4 RESULTADOS

4.1 Diversidade e estrutura da comunidade regenerante

Foram encontradas 37 famílias botânicas no levantamento. As famílias mais abundantes foram Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae, apresentando 142, 132, 98 e 68 indivíduos, respectivamente, contemplando 57,74% do total de indivíduos no levantamento. Em todo levantamento foram amostrados 762 indivíduos, sendo 402 na MR e 360 no IF (Tabela 2). Deste total foram identificadas 104 espécies, sendo 72 na MR e 77 no IF. Os índices de diversidade mostraram uma pequena diferença entre os dois tratamentos (Tabela 2), sendo mais baixo na MR do que no IF. O fato do IF ter uma diversidade maior pode ser explicado por este conter um número maior de espécies e número menor de

indivíduos em relação à MR, além da menor equabilidade na MR que no IF. As espécies *Myrcia* cf *multiflora*, *Hirtella gracilipes*, *Cyclolobium brasiliense* e *Protium heptaphyllum* somaram 51,52% do número total de indivíduos em MR (Tabela 3), explicando assim as menores diversidade e equabilidade. Sobre as espécies pouco amostradas, O levantamento apresentou 37 espécies (35,24%) representadas por apenas um indivíduo e 22 (20,95%) por dois indivíduos, perfazendo 10,62% do total de indivíduos registrados.

4.2 Variáveis edáficas e quantidade de luz

Na análise do pH, cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e potássio (K^{+}), o IF apresentou valores maiores que na MR indicando solos distróficos e pobres em nutrientes (Tabela 1). Os teores de alumínio e areia foram mais altos na MR, ao passo que silte e argila foram maiores no IF. Em relação à CTC, o IF apresentou valores maiores, em conseqüência dos valores de MO e argila serem maiores neste tratamento. As proporções de areia e argila foram significativamente maiores e menores em MR do que em IF, respectivamente (Tabela 1). A quantidade de luz dentro das parcelas não mostrou diferenças significativas entre MR e IF.

Na análise da PCA, a ordenação entre as parcelas se mostraram claramente definidas. Foi possível perceber um aumento do gradiente de areia em direção as parcelas da MR e um aumento de pH, K, Ca, Mg, SB, CTC, MO e silte em direção ao IF (Figura 1).

4.3 Distribuição das espécies

Na análise da CCA os autovalores para os dois primeiros eixos de ordenação ficaram abaixo de 0,5 (eixo1: 0,353 eixo2: 0,225), indicando a existência de gradientes curtos, ou seja, a maioria das espécies se distribuiu por todo o gradiente. As variâncias acumuladas para as espécies foram baixas, tanto para o eixo 1 (8,5%) como para o eixo 2 (13,9%), determinando um total acumulado de 22,4%. Isso indica ‘ruído’ na ordenação, ou variância remanescente não explicada. O teste de permutação de Monte Carlo apresentou *p* igual a 0,4 para os dois eixos. O eixo 1 não teve correlação com nenhuma variável, já o eixo 2 foi positivamente

correlacionado com a SB (Tabela 4). Entre as variáveis ambientais houve correlações positivas entre P e SB, MO e SB, MO e CTC, MO e argila, SB e CTC, CTC e argila, e correlações negativas entre MO e areia, SB e areia, CTC e areia e entre areia e argila (Tabela 4).

Em geral, o diagrama de ordenação mostrou distribuição homogênea das espécies em relação aos tratamentos (Figura 2a). *Sweetia fruticosa* e *Sorocea bonplandii* foram distribuídas de forma homogênea na MR e IF. Algumas espécies foram mais abundantes e mais relacionadas a um dos dois tratamentos. *Myrcia* cf *multiflora* e *Hirtella gracilipes* foram mais correlacionadas e com abundancia significativamente maior na MR. Já *Allophylus edulis*, *Bauhinia longifolia* e *Rhamnidium elaeocarpum Matayba guianensis* e *Erythroxylum* cf *citrifolium* foram mais correlacionadas e significativamente mais abundantes no IF (Tabela 3). Pela CCA a ordenação das parcelas não diferenciou claramente os dois tratamentos (Figura 2). As correlações entre as variáveis não se apresentaram definidas, devido ao baixo valor da correlação. Apenas duas varáveis, Al e SB, apresentaram correlação com os eixos (Figura 2a, b). Fatores como tamanho das parcelas, critério de inclusão de indivíduos e o número de indivíduos amostrados podem ter influenciado nestes valores não significativos registrados na CCA.

Entre 22 espécies analisadas, 15 não apresentaram correlação significativa com nenhuma das oito variáveis utilizadas, e sete apresentaram correlação com pelo menos uma variável. A espécie *Erythroxylum cf citrifolium* foi significativamente associada com o aumento de P e SB, enquanto *Siparuna guianensis* aumentou significativamente sua abundancia com a diminuição da SB, MO e CTC e em solos com maiores proporções de areia (Tabela 5). *Anadenanthera* sp apresentou correlação negativa com a areia e correlação positiva com argila. *Cupania vernalis* e *Aspidosperma* cf *cuspa* tiveram correlação positiva com a variável P de todo levantamento. Por fim, *Bauhinia longifolia* e *Psychotria carthagenensis* mostrraram-se mais abundante em solos com maiores teores de SB (Tabela 5).

5 DISCUSSÃO

As famílias mais abundantes neste trabalho foram Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Euphorbiaceae. Todas essas famílias foram encontradas em trabalhos semelhantes (Leitão Filho 1987, Souza *et al* 2003, Oliveira Filho *et al* 2004, Scipioni 2009) se encaixando assim no perfil florístico do presente trabalho. Em estudo realizado às margens do Rio São Francisco, as famílias Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae foram as mais abundantes (Carvalho *et al* 2005). Em outro trabalho realizado por Dalanesi *et al* (2004), em fisionomia semelhante a este, as famílias Myrtaceae e Fabaceae também foram as mais abundantes. Fagundes *et al* (2007) amostrou Fabaceae e Sapindaceae entre as quatro famílias mais abundantes em um trabalho as margens do rio Grande em Minas Gerais.

O trabalho apresentou uma elevada riqueza florística, que é característica das formações ciliares já discutidas em outros trabalhos (Oliveira Filho *et al* 1990, Felfili & Silva Junior 1992, Silva Júnior *et al* 1998). Segundo Durigan *et al* (2001), as matas ciliares apresentam uma combinação de espécies arbóreas de distribuição ampla e restrita, conforme ocorram em várias ou poucas unidades fitogeográficas, respectivamente. A elevada riqueza florística encontrada neste tipo de formação vegetal possivelmente é proporcionada pela heterogeneidade ambiental, confirmada nesse estudo pelas diferenças registradas nas variáveis edáficas entre os tratamentos avaliados. Essas diferenças salientam que a faixa ciliar apresenta uma condição ecotonal, ocupada por um mosaico de tipos vegetacionais, cada um com suas particularidades florísticas. Outro fator é a quantidade de habitats diferentes influenciando na abundancia de algumas espécies (Pulliam 1996).

A heterogeneidade ambiental apresentada no trabalho é evidenciada pela riqueza florística onde foram amostradas espécies comumente compartilhadas entre formações florestais e savânicas. É o caso da *Myrcia* cf *multiflora*, foi a espécie com maior número de indivíduos, ocorrendo preferencialmente na MR. Esta espécie foi encontrada em alguns estudos (Kunz 2008, Kunz *et al* 2010, Carvalho *et al* 2006) tendo destaque por ter alto valor de importância. Segundo Oliveira & Amaral (2004) espécies com maiores valores de importância presentes em comunidades não perturbadas podem ser utilizadas em planos de manejo em razão de sua importância ecológica garantindo o equilíbrio do ecossistema.

Algumas espécies são consideradas como generalistas por habitat, isto é, podem ocorrer em diversas fisionomias. Oliveira Filho & Ratter (1995, 2001) cita *Siparuna guianensis*, *Copaifera langsdorffii, Protium heptaphyllum e Tapirira guianensis* como

espécies generalistas por habitat, mas são de ocorrência comum em matas ciliares. Esta última foi encontrada por Battilani *et al* (2005) em um levantamento feito em mata ciliar no Mato Grosso do Sul. *Copaifera langsdorffii* foi encontrada em um trabalho feito por Moreno & Schiavini (2001) tendo ampla aptidão em ocupar vários ambientes edáficos. Foi também amostrada por Oliveira Filho *et al* (1994) e Schiavini (1997) em floresta semidecídua montana e mata de galeria, respectivamente.

Campos & Landgraf (2001) em um trabalho em mata ciliar na beira de um lago em Minas Gerais, comparou espécies regenerantes próximas e distantes do lago. As espécies *Protium heptaphyllum* e *Rhamnidium elaeocarpum* foram amostradas apenas próximas do lago. Já a espécie *Sweetia fruticosa* foi amostrada distante. Quando comparado com o trabalho atual, percebe-se que as espécies citadas, apareceram em MR e IF, no entanto *Protium heptaphyllum*, apresentou mais indivíduos na MR e *Rhamnidium elaeocarpum* apareceu consideravelmente no IF. *Sweetia fruticosa* foi amostrada no trabalho atual em MR e IF, no entanto possui mais indivíduos na MR. Em outro trabalho realizado por Fagundes *et al* (2007) essa espécie foi amostrada entre as dez mais abundantes.

O trabalho apresentou espécies com poucos indivíduos amostrados e isso é relevante dentro da abordagem sobre distribuição de espécies raras na região. Carvalho *et al* (2000) amostraram 24,87% do total das espécies com apenas um indivíduo. Battilani *et al* (2005) amostraram 25,76% e Botrel *et al* (2002) encontraram 28,57% de espécies consideradas raras, por ter apenas um indivíduo no levantamento. As porcentagens de espécies com um indivíduo amostrado nos trabalhos acima citados foram um pouco menor que no presente trabalho, no entanto isso não significa que tais espécies sejam raras, mas que, na maior parte das vezes, apresentam distribuição espacial que determina a ocorrência de poucos indivíduos por unidade de área (Pagano *et al* 1995, Kageyama & Gandara 1998, Ivanauskas *et al* 1999).

Myrcia cf *multiflora* se mostrou mais abundante na margem do rio que possui menor disponibilidade de nutrientes. Essa espécie já foi amostrada por outra autora correlacionada mais próxima ao rio (Pereira 2006) e em condições intermediárias de drenagem do solo (Botrel *et al* 2002). *Copaifera langsdorffii* foi relatada nestes trabalhos como espécies encontradas em ambientes intermediários a altos e baixos valores de nutrientes ou indiferentes, e esta espécie é citada neste trabalho.

Embora a diferença de espécies tenha sido pequena nos dois tratamentos, o IF apresentou maior riqueza. A maior riqueza registrada em IF pode ser explicada pelo fato dos solos mais distantes do leito dos rios terem maiores teores de V%, MO, SB e pH, e menor teor de areia. Segundo Ashton (1990), é comum em florestas tropicais que a riqueza florística seja

mais pronunciada nos extremos de alta e baixa disponibilidade de recursos do solo, e isso resulta em diversidade de espécie mais elevada.

De acordo com Jacomine (2000) é comum que os solos de matas ciliares apresentem alta heterogeneidade espacial em suas características. Em trabalho realizado por Botrel *et al* (2002) no estado de Minas Gerais, foi encontrado solos com textura mais arenosa próximos às margens dos rios, como também registrado aqui. Estas áreas são ocasionalmente inundadas e a textura arenosa dos solos provavelmente tem origem na deposição periódica de sedimentos trazidos pelo rio. Além disso, no trabalho citado acima, solos que apresentaram níveis elevados de bases trocáveis e quantidade menor de areia foram encontrados mais distantes do rio, como no presente estudo.

6 CONCLUSÃO

Em relação à variação do compartimento regenerante dos dois tratamentos, MR e IF, conclui-se que ambas as áreas apresentaram um número semelhante de indivíduos e as famílias mais abundantes foram as mesmas para ambos. Além disso, os valores de diversidade entre os tratamentos apresentaram-se próximos um do outro, não mostrando muitas variações.

Os solos nas matas ciliares apresentaram variação na textura e na fertilidade e que foram refletidas na distribuição de algumas espécies entre MR e IF. É necessário cautela na interpretação da distribuição das espécies, em relação as variáveis ambientais, pois algumas espécies são sensíveis de uma forma interativa e não isoladas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III (APG III). **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants**. Botanical Journal of the Linnean Society, London, v. 161, n. 1, p. 105-121, 2009.

ASHTON, P. S. **Species richness in tropical forests**. *In* Tropical forests - botanical dynamics, speciation and diversity (L. B. Holm - Nielsen, I. C. Nielsen & H. Balslev, eds.). Academic Press, London, 1990. p. 239 - 251.

BATTILANI, J. L.; SCREMIN - DIA, E.; SOUZA, A. L. T. **Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil.** 2005. Acta Bot. Bras. 19(3): 597 - 608.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A. & Curi, N. **Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG**. Revista Brasileira de Botânica. 2002. 25 (2): 195 – 213.

CAMPOS, J. C.; LANDGRAF, P. R. C. **Análise da regeneração natural de espécies florestais em matas ciliares de acordo com a distância da margem do lago.** 2001. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 11, n. 2, 2001. p. 143 - 151.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A. & CURI, N. **Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita, Itambé do Mato Dentro, MG**. Acta Botânica Brasílica 14 (1): 2000. 37 - 55.

CARVALHO, D. A. *et al*. **Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica., v. 28, n. 2, 2005. p. 329 – 345.

CARVALHO, F. A. *et al.* **Estrutura da comunidade arbórea da floresta atlântica de baixada periodicamente inundada na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil.** Rodriguésia 57 (3): 503-518. 2006.

DALANESI, P.E; OLIVEIRA FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. **Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais**. Acta Bot. Bras. 18 (4): 2004. p. 737 - 757.

DURIGAN, G., RODRIGUES, R. R. & SCHIAVINI, I. **A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar**. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p.159 - 167.

DYGBY, P. G. N.; KEMPTON, R. A. **Multivariate analysis of ecology comunities. London:** Chapman e Hall, 1996. p. 206. (Population in Comunity Biology Series).

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2a ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. p. 306.

FAGUNDES, L. M. *et al.* **Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas decíduas às margens do rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil**. 2007. Acta Bot. Bras. 21 (1): 65-78.

FAYE, B.; *et al.* **Interrelationships between herd management practices and udder health status using canonical correspondence analysis**. 1997. Preventive Veterinary Medicine, v. 32, p. 171 – 192.

FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M. C. **Floristic composition, Phytosociology and comparison of Cerrado and Gallery Forest at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil.** p. 393-415. *In*: Furley, P.A. & Ratter, J.A. Nature and Dinamicis af Forest´savanna Boundaries. Chapman & Hall. London, 1992. p. 616.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A. & HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 55p, 2005.

GAUCH, H. C. **Multivariate analysis in comunity ecology**. Cambridge: Cambridge University, 1982. p. 298.

HILL, M.O. **Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination**. 1973. Journal of Ecology, v. 61, p. 237 - 49.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R. R. & Nave, A.G. **Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga.** São Paulo, Brasil. Scientia Florestalis, 1999. 56: 83 - 99.

JACOMINE, P. K. T. **Solos sob matas ciliares**. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, 2000. p. 27 - 31.

JOSE, S.; GILLESPIE, A.R.; GEORGE, S.J.; *et.al.* **Vegetation responses along edge-to interior gradients in a high altitude tropical forest in peninsular India.** Forest Ecology and Management, v. 87, p. 51 - 62, 1996.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F. B. **Conseqüências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas**. Série Técnica IPEF 12 (32): 1998. 65 - 70.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis, a practical approach. London: Belhaven**, 1992. p. 363 p.

KUNZ, S. H. Asp**ectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT.** Acta Amazônica, vol. 38(2) 2008: 245 - 254.

KUNZ, S. H. et al. **Estrutura fitossociológica de um trecho de floresta estacional perenifólia, bacia do Rio das Pacas, Querência – MT.** Cerne, Lavras, v. 16, n. 2, p. 115-122, abr./jun. 2010

LEITÃO FILHO, H. F. **Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil**. Revista IPEF, 1987. 35:41 - 46.

MANLY, B.F.J. **Multivariate statistical methods**. London, Chapman & Hall, 1994. p. 215.

MAZER, S. J. **Floristic composition, soil quality, litter accumulation, and decomposition in terra firme and floodplain habitats near Pakitza, Peru**. In Manu/ The biodiversity of southeastern Peru (D.E. Wilson & A. Sandoval, eds.). Smithsonian Institution, Washington D.C., 1996. p. 89 - 125.

McCUNE, B. & MEFFORD, M.J**. PC-ORD version 4.0, multivariate analysis of ecological data, Users guide: MjM Software Design,** Glaneden Beach, 1999.

OLIVEIRA FILHO, A.T. *et al*. **Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern**. Flora, v. 89, 1994a. p. 287 – 305.

OLIVEIRA FILHO, A.T. *et al.* **Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil**. Journal of Tropical Ecology, 1994b. v. 10, p. 483 - 508,

OLIVEIRA FILHO, A.T. *et al.* **Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous Forest in southeastern Brazil**. Flora, v. 191, 1996. p. 971 – 88.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. **Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil**. Acta Amazonica, Manaus, v. 34, n. 1, p. 21-34, jan./mar. 2004.

OLIVEIRA FILHO, A. T., RATTER, J. A. & SHEPHERD, G. J. **Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest**. Flora, 1990. 184:103 - 117.

OLIVEIRA FILHO, A. T., VILELA, E. A., GAVILANES, J. M. & Carvalho, D. A. **Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil**. Edinburgh Journal of Botany, 1994. 51:355 - 389.

OLIVEIRA FILHO, A. T. & RATTER, J. A. **A study of the origin of central Brazilian**

forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh Journal of Botany, 1995. 52:141 - 194.

OLIVEIRA FILHO, A. T., CURI, N., VILELA, E. A. & CARVALHO, D. A. **Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil**. Flora, 1997. 192:47 - 64.

OLIVEIRA FILHO, A. T. & RATTER, J. A. **Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio**. *In* Matas ciliares: conservação e recuperação (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). Edusp, São Paulo, 2001. p.73 - 89.

OLIVEIRA, A. T. et al. **Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG**. Revista Brasil. Bot., 2004.v. 27, n. 2, p. 291 - 309.

PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H. F. & CAVASSAN, O. **Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua, Rio Claro, Estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Biologia, 1995. 55 (2): 241 - 258.

PEREIRA, I. M. **Estudo da vegetação remanescente como subsídio à recomposição de áreas ciliares nas cabeceiras do rio Grande, Minas Gerais.** Tese de Doutorado, Minas Gerais, Universidade Federal de Lavras, 261 p. il. 2006**.**

PULLIAM, H. R. **Sources and sinks: empirical evidence and population consequences**. Pp. 45 - 70. *In* Population dynamics in space and time (O.E. Rhodes, R.K. Chesser & M.H. Smith, eds.). The University of Chicago Press, Chicago, 1996.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural as margens do rio Passa Cinco, Ipeúna**. SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SCIPIONI, M. C. *et al*. **Regeneração natural de um fragmento da floresta estacional decidual na Reserva Biológica do Ibicuí- Mirim (RS)**. 2009. Floresta, Curitiba, PR, v. 39, n. 3, p. 675 - 690.

SCHIAVIVI, I. **Environmental characterization and groups of species in gallery forests. In Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to gallery forests (J. Imanã - Encinas & C. Kleinn, eds.)**. Universidade de Brasília, Brasília, 1997. p.107 – 116.

SILVA JUNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. & Felfili, J. M. **Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central**. Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer, 1998. 5: 57-76.

SMITH, M.L. Community and edaphic analysis of upland northern hardwood communities, central Vermont, USA**. Forest Ecology and Management.** v. 72, p. 267 -74, 1995.

TER BRAAK, C.J.F. **The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis**. Vegetatio, 1987. 69: 69-77.

TER BRAAK, C. J. F.; Prentice, I. C. **A theory of gradient analysis**. Adv. Ecol. Res. 1988.v. 18, p. 271 – 313.

TER BRAAK, C.J.F. **Ordination**. In: JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. (Eds.) Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 91 - 173.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**, Prentice Hall, New Jersey, 1996.

Tabela 1. Variáveis edáficas e tratamentos em 40 amostras de solo (0-20 cm de profundidade) coletadas nas parcelas do levantamento nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Os valores são médias ± desvios padrão das *N* amostras de cada um dos dois tratamentos. Onde as análises de variância (ANOVAS) indicaram diferenças significativas entre os subgrupos, as médias seguidas de letras são significativamente diferentes em testes de Tukey ($P < 0,05$). * $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; *** $P < 0,0001$; ns: não significativo.

Variáveis ambientais	*t* de student		Tratamentos	
			Margem do Rio *N* = 20	Interior de floresta *N* = 20
	(gl = 19)	*P*		
pH em H_2O	3,39	**	5,49 ± 0,58	6,26 ± 0,84
P (mg kg^{-1})	0,67	ns	3,39 ± 2,40	4,30 ± 5,54
K^+ (mmolc kg^{-1})	4,82	***	0,22 ± 0,11	0,35 ± 0,04
Ca^{2+} (mmolc kg^{-1})	4,05	***	2,70 ± 3,04	7,72 ± 4,62
Mg^{2+} (mmolc kg^{-1})	3,63	**	1,88 ± 1,75	3,71 ± 1,42
Soma de bases (mmolc kg^{-1})	4,50	***	4,70 ± 4,72	11,78 ± 5,08
Al^{3+} (mmolc kg^{-1})	0,87	ns	0,41 ± 0,34	0,29 ± 0,48
Troca catiônica (mmolc kg^{-1})	5,68	***	9,53 ± 5,56	18,36 ± 4,17
Saturação por bases (V%)	3,41	**	42,20 ± 19,71	62,60 ± 18,07
Matéria orgânica (%)	6,78	***	18,15 ± 11,76	41,51 ± 9,92
Areia (%)	9,43	***	83,66 ± 10,72	40,69 ± 11,31
Silte (%)	7,52	***	7,42 ± 5,64	25,41 ± 9,07
Argila (%)	7,59	***	8,91±5,51	33,90 ± 13,65
Luz	0,43	ns	3999,37± 6295,82	3297,27 ± 3437,02

Tabela 2. Número de indivíduos (NI) e de espécies (spp) registradas, índice de diversidade de Shannon (H'), equabilidade de Pielou (J'), densidade e área basal de indivíduos (DAP < 5 cm) por hectare nas 40 parcelas do levantamento nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Os valores são médias ± desvios padrão das *N* amostras dos dois tratamentos e do levantamento total.

	MR (*N* = 20)	IF (*N* = 20)	Levantamento (*N* = 40)
NI	402	360	762
spp	72	77	104
H' (nat. ind^{-1})	3,478	3,687	3,809
J'	0,811	0,846	0,819
Densidade (árvores.ha^{-1})	8040 ± 2861	7200± 5025	7620 ± 4058
Área basal (m^2.ha^{-1})	3,04 ± 1,57	2,65± 1,69	2,84 ± 1,62

Tabela 3. Distribuição de abundância das 22 espécies analisadas na CCA por tratamentos em 40 parcelas nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, dispostas em ordem decrescente de número de indivíduos. O χ^2 testa a hipótese nula de que a distribuição é independente dos tratamentos. Espécies com distribuição significativamente diferente entre os tratamentos tem os valores indicados em negrito, seguidos de sinais positivos (+) ou negativos (-) designando abundância acima ou abaixo da esperada, respectivamente, em relação ao total de indivíduos no levantamento. Os nomes abreviados identificam as espécies na figura 1.

Espécies	Nomes abreviados	Número de indivíduos		*P*
		Margem do Rio	Interior da floresta	
Myrcia cf multiflora (Lam.) DC.	*Myr mul*	**84 -**	10	<0,001
Psychotria carthagenensis Jacq. (GCI)	*Psy car*	16	28	ns
Protium heptaphyllum Marchand	*Pro hep*	20	18	ns
Allophylus edulis Niederl.	*All edu*	6	**31 -**	<0,01
Cyclolobium brasiliense Benth.	*Cyc bra*	22	14	ns
Erythroxylum citrifolium A. St.-Hil.	*Ery cit*	10	**24 -**	< 0,05
Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance	*Hir gra*	**27 -**	1	<0,01
Bauhinia longifolia D. Dietr.	*Bau lon*	5	**22 -**	<0,01
Anadenanthera sp	*Ana sp*	2	**21 -**	<0,01
Licania sp1	*Lic sp1*	17	4	ns
Matayba guianensis Aubl.	*Mat gui*	5	**16 -**	<0,05
Randia armata DC.	*Ran arm*	12	9	ns
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	*Sor bon*	9	11	ns
Sweetia fruticosa Spreng.	*Swe fru*	11	9	ns
Siparuna guianensis Aubl.	*Sip gui*	15	3	ns
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	*Rha ela*	3	12	ns
Calypthrantes lucida Mart. Ex DC.	*Cal luc*	11	3	ns
Aspidosperma cf *cuspa* S.F.Blake ex Pittier	*Asp cus*	7	5	ns
Piper sp	*Pip sp*	3	9	ns
Cupania vernalis Cambess.	*Cup ver*	2	8	ns
Simira sampaioana (Standl.) Steyerm.	*Sim sam*	2	8	ns
Tapirira guianensis Aubl.	*Tap gui*	8	2	ns

Tabela 4. Correlações internas (‘intraset’) entre as variáveis ambientais e os dois primeiros eixos de ordenação e matriz de correlações ponderadas para as oito variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica (CCA). Correlações com valores absolutos > 0,5 estão indicados em negrito.

Variáveis Ambientais	Correlações Internas		Luz	Al	P	MO	SB	CTC	Areia	Arg
	Eixo 1	Eixo 2								
Luz	-0,04	-0,22	-							
Al	0,12	0,02	0,163	-						
P	-0,30	0,30	-0,025	-0,171	-					
MO	-0,13	0,23	-0,166	-0,265	0,337	-				
SB	-0,16	**0,56**	-0,176	-0,321	**0,552**	**0,804**	-			
CTC	-0,23	0,37	-0,138	-0,180	0,477	**0,917**	**0,927**	-		
Areia	-0,23	-0,17	0,077	0,223	-0,141	**-0,874**	**-0,644**	**-0,781**	-	
Arg	0,23	0,01	-0,031	-0,159	0,014	**0,797**	0,447	**0,64**	**-0,946**	-

Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson (*r*) entre oito variáveis ambientais e a abundância das 22 espécies, apresentadas pelas suas abreviações, utilizadas na CCA em 40 parcelas nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. Valores significativos estão em negrito. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Espécies	**Luz**	**Al**	**P**	**MO**	**SB**	**CTC**	**Areia**	**Arg**
Myr mul	0,02	-0, 04	0,24	0,12	0,13	0,18	0,12	-0,12
Psy car	-0,21	-0,25	0,03	0,03	**0,35***	0,19	0,00	-0,12
Pro hep	0,14	0,15	-0,05	-0,12	-0,19	-0,19	0,12	-0,12
All edu	-0,20	-0,06	-0,04	0,15	0,20	0,11	-0,19	0,15
Cyc bra	-0,07	0,29	-0,05	-0,14	-0,24	-0,16	0,08	-0,04
Ery cit	-0,14	-0,10	**0,33***	0,13	**0,40****	0,21	-0,09	-0,01
Hir gra	-0,10	-0,20	0,04	-0,10	0,03	-0,02	0,17	-0,16
Bau lon	-0,07	0,06	0,10	0,20	**0,34***	0,25	-0,24	0,18
Ana sp	0,20	-0,07	-0,02	0,27	0,14	0,21	**-0,33***	**0,38***
Lic sp1	-0,10	-0,12	0,02	-0,20	-0,06	-0,13	0,22	-0,20
Mat gui	-0,05	0,06	0,08	-0,01	0,18	0,13	0,09	-0,10
Ran arm	-0,15	-0,08	-0,01	0,06	0,09	0,07	0,07	-0,07
Sor bon	-0,10	0,05	-0,05	-0,06	-0,04	-0,09	-0,02	0,01
Swe fru	0,02	0,21	0,01	-0,14	-0,08	-0,10	0,06	-0,05
Sip gui	-0,14	0,23	-0,16	**-0,39***	**-0,33***	**-0,37***	**0,32***	-0,29
Rha ela	-0,11	0,10	0,13	0,24	0,26	0,27	-0,04	0,06
Cal luc	-0,17	0,20	0,09	-0,14	-0,27	-0,19	0,19	-0,13
Asp cus	-0,01	**0,33***	-0,03	-0,10	-0,03	-0,05	0,04	-0,05
Pip sp	-0,20	0,04	-0,14	0,03	-0,07	-0,03	-0,23	0,24
Cup ver	0,07	**0,66*****	-0,08	0,11	0,12	0,23	-0,02	0,05
Sim sam	0,08	-0,06	0,02	0,17	-0,04	0,08	-0,23	0,30
Tap gui	0,01	-0,03	0,01	-0,23	-0,17	-0,23	0,27	-0,25

Figura 1 – Diagramas de ordenação das parcelas, pela PCA, classificadas nos dois tratamentos nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, com as oito variáveis ambientais: Al, luz, P, MO, CTC, Saturação de bases, proporções de areia e argila.

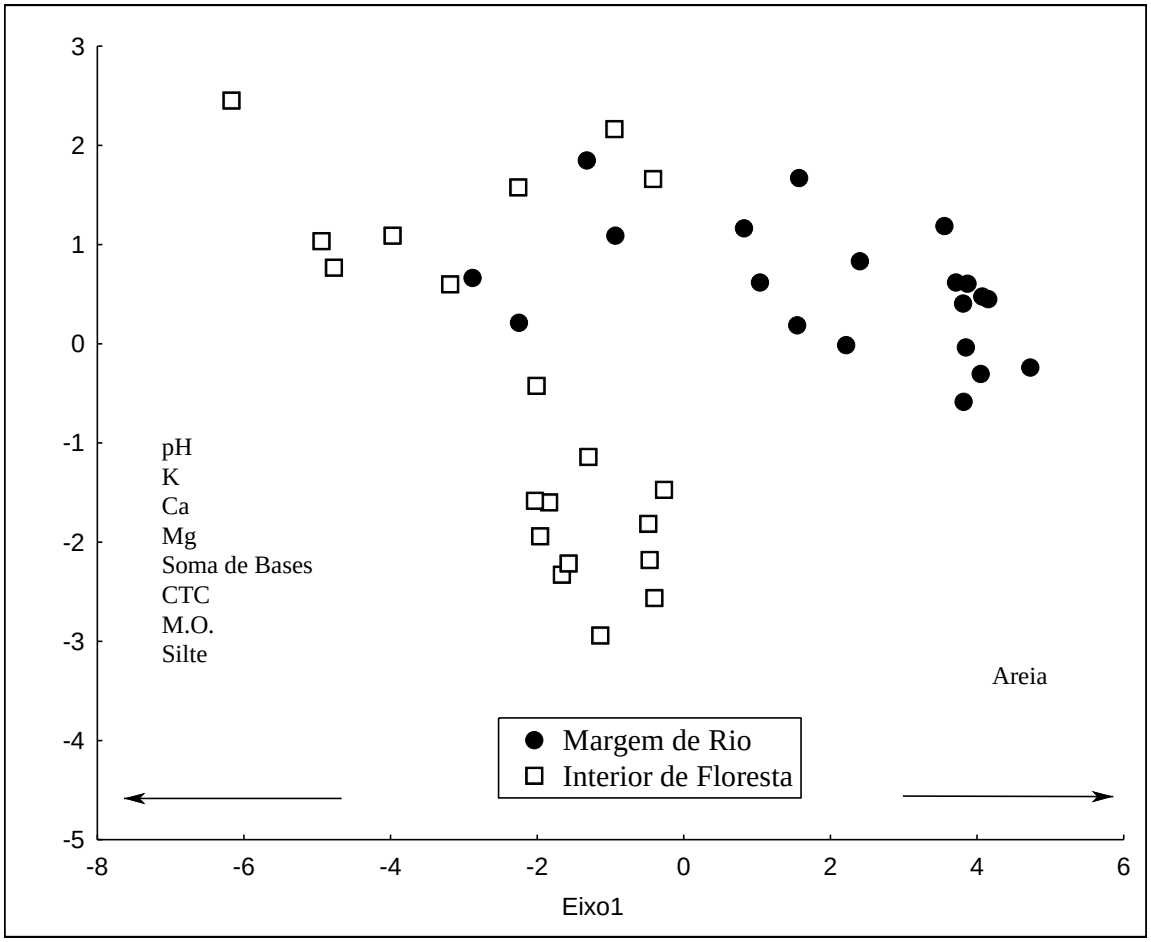
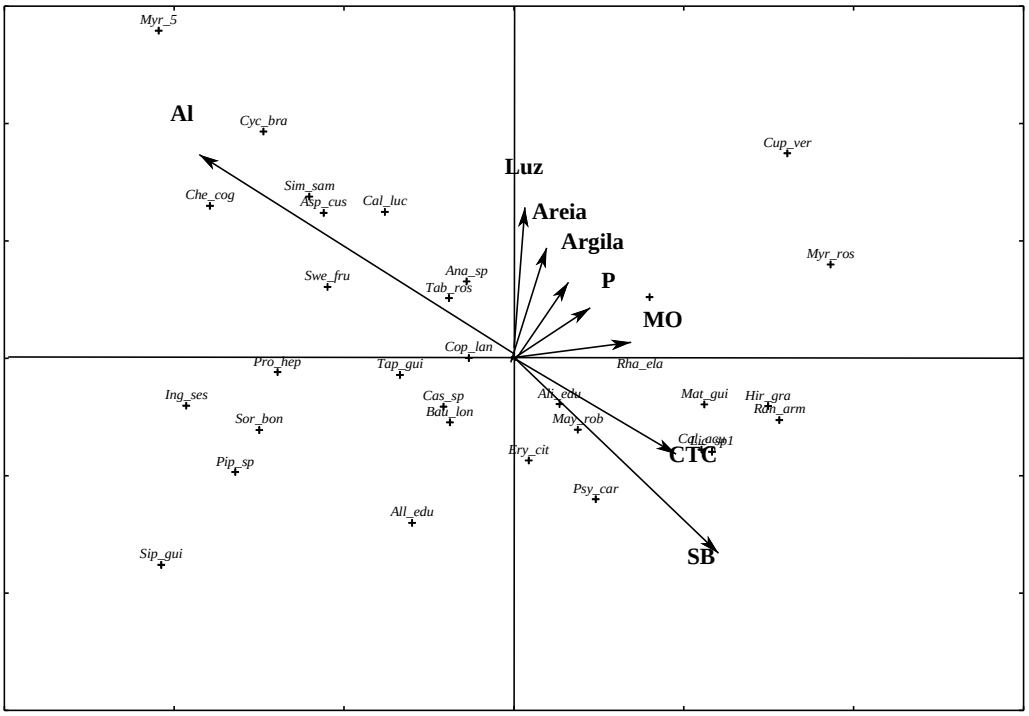


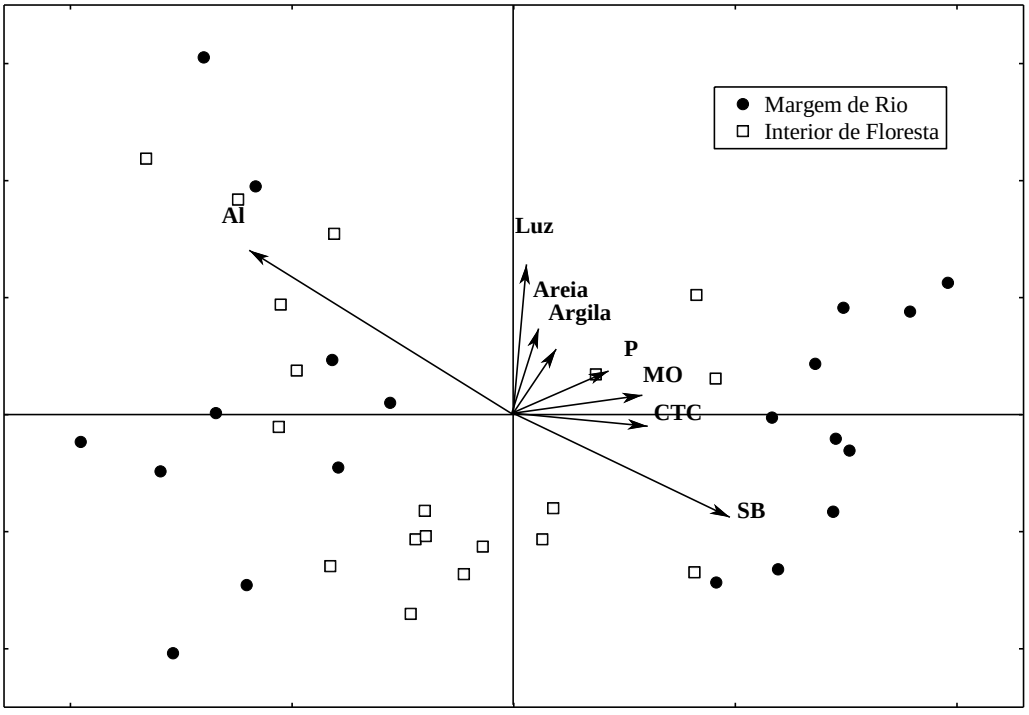
Figura 2. Diagramas de ordenação pela CCA das oito variáveis ambientais: Al, luz, P, MO, CTC, Saturação de bases, proporções de areia e argila com a distribuição de abundancia de 22 espécies (a) e com os dois tratamentos, margem do rio e interior de floresta (b), nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO. As espécies são identificadas pelo seu nome abreviado (vide tabela 3).

(a)



CCA1

(b)



CCA1

CAPÍTULO II

DINÂMICA DE ESPÉCIES LENHOSAS REGENERANTES NAS MATAS CILIARES DA BACIA DO RIO CLARO, JATAÍ, GO

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro tem importante destaque com relação à sua grande extensão, biodiversidade, heterogeneidade vegetal e por conter parte das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Alho & Martins 1995). Também conhecido como savanas brasileiras, já ocupou aproximadamente 2 milhões de km^2. Estendia-se ao longo do Planalto Central, onde sua vegetação já atingiu 24% do território nacional (Ribeiro & Walter 1998). O bioma possui a savana mais rica floristicamente, quando comparada com as demais ao longo do planeta (Klink 1996). Uma grande compilação de sua flora registrou 6429 espécies vasculares (Mendonça *et al* 1998), número superior ao de grande parte de outras floras no mundo.

O bioma é notável também pela grande variação fitofisionômica, apresentando formas florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter 1998), os quais têm passado por fortes e crescentes impactos antrópicos nas últimas décadas. Uma estimativa sobre a vegetação natural remanescente indica que cerca de 78,7% da área do bioma passa por alguma forma de intervenção humana, o que significa que apenas 21,3% (432.814 km^2) ainda se conservam intactos.

A expansão do agronegócio, especialmente a pecuária e a cultura da soja, nos últimos 30 anos têm causado a rápida conversão dos cerrados em pastagens e culturas. As perdas anuais têm sido da ordem de três milhões de hectares, o que se for mantido resultará no desaparecimento do bioma até 2030. Essas alterações do uso da terra são hoje as grandes ameaças à biodiversidade (genética, de espécies e de ecossistemas) no Cerrado (Dias 1994), e dão uma idéia dos riscos da perda de informações sobre a florística da região.

São diversos os fatores que proporcionam essa perda de informações florísticas, fazendo que diversos trabalhos científicos sejam realizados nesta linha. Fatores que podem atuar como fontes de distúrbios na dinâmica de sistemas florestais são incêndios, deslizamento de terras, tempestades, formações de clareiras, secas, inundações e impactos de

origem antrópica, tais como desmatamentos e pastoreio pelo gado (Crow 1980, Van den Berg 2001, Damasceno-Junior *et al* 2004, Guilherme *et al* 2004).

As usinas hidrelétricas constituem outra fonte de distúrbios dentro deste contexto de antropização sofrida pelos ecossistemas do Cerrado, uma vez que a atual demanda por energia elétrica no país vem sendo suprida em mais de 90% por tais empreendimentos, sejam eles de pequeno porte, como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) quanto de grande porte, como as usinas ou aproveitamentos hidrelétricos. Mesmo que esforços constantes sejam feitos visando a manutenção dos corpos d`água e ecossistemas associados, ainda sim a pressão ambiental proporciona impactos diretos ao meio ambiente, como por exemplo, perdas significativas e totais de florestas ripárias e demais fitofisionomias da área de influência direta e indireta.

Segundo o relatório apresentado pelo EIBH (Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas) a bacia hidrográfica do Rio Claro é reconhecida por deter um potencial hidrelétrico extraordinário, em condições de aproveitamento a partir de curto prazo, devido principalmente aos seus aspectos geográfico-climáticos e fatores ambientais, sendo cabeceira de um dos principais afluentes da bacia do rio Paranaíba.

Com a implantação de uma série de PCHs e UHEs (Usina Hidrelétrica de Energia) na região sudoeste de Goiás, as bacias hidrográficas dos Rios: Claro, Verde, Doce, Corrente e outros, poderão sofrer alterações de alguns parâmetros ambientais, promovendo mudanças como, por exemplo, de natureza microclimática e climática local, sobretudo no entorno dos reservatórios de maior expressão.

Tais alterações podem corresponder a impactos positivos, principalmente estabelecendo-se relações com o período de estiagem caracterizada por ausência de chuvas, baixa nebulosidade, temperaturas elevadas, principalmente nos meses de setembro e outubro, e baixa umidade relativa do ar, que em alguns momentos chegam aos índices críticos diários inferiores a 30%. Como impactos negativos, podem ser citados a destruição de habitats ribeirinhos, culminando com a extinção de espécies da fauna e flora, demonstrando que existe a necessidade de controle e medidas que previnam os impactos sobre a flora e a fauna.

Outros fragmentos florestais remanescentes mantidos após a conclusão de tais empreendimentos, também sofrem impactos em longo prazo, como aqueles localizados em Trechos de Vazão Reduzida (TVR) de tais usinas. Resta saber como é o funcionamento desses ecossistemas ripários após a operação desses empreendimentos.

Com o intuito de compreender melhor as alterações nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, na região da instalação da PCH Jataí, mais precisamente na vegetação presente no

TVR, buscou-se avaliar mudanças temporais no fragmento. Esse tipo de avaliação, sobre dinâmica de floresta, fornece informações sobre o comportamento das espécies, subsidiando ações de restauração e programas de conservação (Silva & Araújo 2009). Além do mais, estudos de dinâmica são fundamentais para subsidiar práticas de manejo e restauração de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada (Carey *et al* 1994).

O atual estudo visou avaliar a dinâmica da regeneração natural nas áreas de estudo comparando trechos de Mata Ciliar sob intervenção antrópica (ao longo de TVR da PCH Jataí) com áreas controle, sem essa intervenção. Isso permitirá compreender os processos locais de extinção e recolonização por diferentes elementos da flora, que subsidiarão um estado mais completo sobre o funcionamento do ecossistema e a dinâmica das populações de espécies e comunidades vegetais.

Futuramente poderemos esperar que a composição de espécies se altere de forma mais pronunciada na floresta ciliar do TVR, com características florísticas paulatinamente mais similares às matas ciliares adjacentes. Com estudos dessa natureza, poderemos elaborar questões metodológicas mais refinadas que efetivamente minimizem os impactos advindos do desmatamento visando prevenir os potenciais impactos à biodiversidade em geral.

Diante da escassez de trabalhos que envolvem regeneração natural de espécies arbóreas, e a importância deste estágio de crescimento para a compreensão e a manutenção do comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, é que esse trabalho surge para subsidiar informações necessárias para recuperação de florestas neste ambiente. Diante dos possíveis efeitos causados por empreedimentos hidrelétricos, foram sugeridas para o presente trabalho a seguinte hipóteses: O Trecho de Vazão Reduzida, da PCH Jataí está causando distúrbio no crescimento dos indivíduos regenerantes na margem do rio (MR) e interior de floresta (IF)?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar a dinâmica de regeneração em duas áreas de estudo: Mata ciliar no TVR (Área1) e Mata ciliar no Rio Ariranha (Área2).

2.2 Objetivos específicos

- Determinar as espécies regenerantes em ambas as áreas;
- Aplicar índices de biodiversidade para avaliar situação atual de diversidade das áreas;
- Verificar as espécies em destaque quanto à mortalidade, recrutamento, aumento e perda em área basal;
- Avaliar as hipóteses de que o TVR estaria causando distúrbio nos processos de regeneração de espécies arbóreas na mata ciliar e interior de floresta.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo (parte introdutória)

3.1.2 Amostragem e coletas de dados da regeneração e solos

Para a avaliação da estrutura da regeneração natural foram empregados quatro tratamentos, adotando os critérios estabelecidos no manual de parcelas permanentes para o bioma Cerrado (Felfili *et al* 2005). Os tratamentos foram divididos em duas matas ciliares de funcionamento semelhante, mas com diferentes formas de antropização. O primeiro local é o Trecho de Vazão Reduzida da Pequena Central Hidrelétrica Jataí, às margens do Rio Claro (Área 1). O segundo é a área controle, e se encontra no Rio Ariranha na Fazenda Santa Maria, que fica próximo ao TVR, e é um afluente do Rio Claro (Área 2).

Foram demarcadas ao acaso 10 parcelas de 5×5 m ($25m^2$) para cada tratamento, totalizando 40 parcelas e 0,1 hectares levantados. No MR, as parcelas foram sempre alocadas próximo do leito dos rios e no IF, à aproximadamente 30 m de distância do leito dos rios.

Esse desenho experimental visou avaliar os efeitos do empreendimento tanto na vegetação sobre influência direta do leito do rio (mata ciliar) como na floresta ciliar associada, também sob alguma interferência do curso d'água. Segundo o referido manual (Felfili *et al* 2005) esse tamanho de parcela permite avaliar a composição florística e a estrutura do banco de plantas regenerantes adequadamente.

Nestas parcelas todos os indivíduos em fase de estabelecimento na vegetação ribeirinha com DAP (diâmetro a altura do peito) < 5 cm e altura superior a 1 m (Felfili *et al* 2005) foram amostrados e marcados com placas de alumínio numeradas. Lianas não foram incluídas na amostragem.

No intervalo do mês de setembro/2009 a janeiro/2010 foi feito o primeiro levantamento dos indivíduos nas parcelas (daqui por diante referido como T1). Este período corresponde ao final da estação seca e praticamente toda a estação úmida de 2009. O segundo levantamento foi feito durante o mês de fevereiro/2011, final da estação úmida (daqui por diante referido como T2). A intenção foi fazer o segundo levantamento em um curto período

de tempo para cumprir a idéia inicial de um intervalo de aproximadamente um ano entre os dois levantamentos da dinâmica.

3.3 Parâmetros estruturais estimados para regeneração

3.3.1 Diversidade Florística

Para Goldsmith & Harrison (1976), estudos detalhados da vegetação geralmente requerem consideração a respeito da composição de espécies de uma área. Isso pode ser conseguido através de informações sobre abundância de cada espécie num determinado lugar ou da riqueza de espécie. A composição florística de uma floresta é expressa através de sua diversidade.

Um dos índices de diversidade mais utilizados é o índice de Shannon (Pielou 1977), que estima a probabilidade de se identificar corretamente um indivíduo ao acaso em uma população. Este índice varia de zero a números positivos, os quais são determinados pelo número de espécies presentes na comunidade e pela base da escala logarítmica escolhida. Usualmente, situa-se entre 1,5 e 3,5 e, em raríssimos casos, ultrapassa 5 (Margurran 1988).

Outro índice que foi usado foi o Índice de equabilidade de Pielou (J'). Esse índice é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

3.3.2 Densidade

- **Densidade absoluta (DA):** indica o número de indivíduos de determinada espécie por unidade de área.
- **Densidade relativa (DR):** razão da DA de determinada espécie pela somatória das FAs de todas as espécies (densidade total da área em questão).

3.3.3. Distribuição de freqüências

As distribuições de frequência da densidade dos indivíduos regenerantes, para os quatro tratamentos, foram comparadas por testes de qui-quadrado (χ^2). Esse teste foi feito para comparar possíveis diferenças entre o primeiro levantamento (T1) e o segundo levantamento (T2).

3.3.4 Parâmetros de dinâmica da comunidade regenerante

Mortalidade e recrutamento em número de indivíduos e perda e ganho em área basal foram obtidos para todas as espécies do levantamento. A perda em área basal corresponde à área basal de todos os indivíduos mortos e o ganho a soma da área basal dos recrutas com o crescimento dos sobreviventes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Área 1: composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (2010-2011)

Em T2 foram encontradas 67 espécies pertencentes a 31 famílias. Três espécies encontradas em T1 não ocorreram no levantamento em T2: *Chrysophyllum marginatum, Croton* sp, *Zanthoxylum* sp. No entanto, apareceram cinco novas espécies em T2. A comunidade regenerante apresentou em T1 e T2, 400 e 428 indivíduos, respectivamente, indicando uma diferença de 28 indivíduos (6,54%). Essa diferença é resultado da morte de 29 indivíduos (6,9%) e do acréscimo de 57 indivíduos (13,6%). Em um trabalho de dinâmica realizado por Lopes & Schiavini (2007) na região de Minas Gerais, em uma área próxima a um ribeirão, apresentou resultados semelhantes para a quantidade de espécies na MR.

Em T2 apareceram 29 indivíduos mortos, representando 22,65% do total de indivíduos mortos (Tabela 1). A espécie que teve a maior perca foi *Protium heptaphyllum*, total de dois indivíduos. A perca de indivíduos entre T1 e T2 pode ser indicado não só por motivos naturais que comumente atuam em indivíduos regenerantes, mas também pela ação antrópica. Segundo Caswell & Cohem (1991), distúrbios naturais e antrópicos são forças importantes capazes de moldar a estrutura e a dinâmica de comunidades de plantas. Plantas em estágio regenerativo são mais suscetíveis às ações externas, como transito de pessoas, principalmente pescadores ao longo das parcelas. Neste caso, a presença humana nas parcelas no intervalo de tempo, pode influenciar na mortalidade, bem como desaparecimento de plaquetas usadas para identificar os indivíduos.

As espécies que apresentaram os maiores valores de recrutamento foram *Randia armata*, *Matayba guianensis e Bauhinia* cf *longifolia* (nove, sete e cinco indivíduos, respectivamente), totalizando 36,84% do total de ingressantes (57 indivíduos) (Tabela 2). *Matayba guianensis* teve destaque no recrutamento resultando num elevado acréscimo da área basal. Esta espécie é considerada por Araújo *et al* (1997) como comum em áreas alteradas. Vale *et al* (2009) fala ainda que em áreas de alta antropização com corte dos indivíduos de grande porte reduziu a competição por luz, e por possuir crescimento vegetativo por rápida rebrota, pôde ser favorecida e passa a dominar nas áreas abertas. No caso do presente estudo não foi verificado corte de indivíduos de grande porte, no entanto a observação é pertinente, pois foram encontradas diversas clareiras dentro das parcelas. Vale lembrar que existem

evidências de distúrbios no passado além de alterações causadas pelo TVR e diversas trilhas formadas por pescadores.

Em área basal, a maior perca foi da espécie *Ardisia* cf *ambigua* (0,0020m^2), seguida por *Casearia sp* (0,0017m^2) e *Byrsonima intermedia* (0,0016m^2). Essas três espécies representaram 48,38% de toda perda em área basal na comunidade. Os maiores valores de acréscimo em área basal foram das espécies *Hirtella gracilipes* (0,0057m^2), seguida por *Psychotria carthagenensis* (0,0028m^2), *Matayba guianensis* (0,0024m^2) e *Erythroxylum* cf *citrifolium* (0,0023m^2), totalizando 30,70%.

4.2 Área 2 – composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (2010-2011)

Em T2 foram encontradas 73 espécies pertencentes a 25 famílias. Seis espécies encontradas em T1 não foram registradas no levantamento em T2: *Ardisia* cf *ambigua, Astronium* cf *fraxinifolium, Calycorectes acutatus, Heisteria ovata, Sapium glandulatum* e *Tabebuia serratifolia* (Tabela 2). No entanto houve a inclusão de outras seis novas espécies em T2 fazendo com que o número de espécies em T1 e T2 permanecesse o mesmo. A comunidade regenerante apresentou em T1 e T2, 367 e 334 indivíduos, respectivamente, indicando uma diferença negativa de 33 indivíduos (-8,9%). Isso se deve à morte de 99 indivíduos (26,98%) e do acréscimo de 66 indivíduos (17,98%) (Tabela 1).

Em T2 foram registrados 99 indivíduos mortos (Tabela 1). As espécies com maiores percas foram *Cyclolobium brasiliense, Bauhinia* cf *longifolia, Aspidosperma* cf *cuspa Simira sampaioana e Calypthrantes* cf *lucida* (sete, sete, cinco, quatro e três indivíduos, respectivamente) (Tabela 2).

O recrutamento na foi baixo, resultando em uma queda no número de espécies de T1 para T2 (Tabela 2). *Allophylus edulis* e *Sorocea bonplandii* foram as espécies que mais recrutaram, ambas com três indivíduos. Segundo Ricklefs (1996) mudanças na umidade do solo, intensidade de luz e no regime de perturbações pode resultar em muitas substituições de espécies.

Quanto à área basal, a maior perca foi apresentada por *Cyclolobium brasiliense* (0,0042m^2), seguida por *Calypthrantes* cf *lucida* (0,0038m^2) e *Bauhinia* cf *longifolia* (0,0037m^2). Essas três espécies representaram 63,44% de total de perda de área basal em toda Área 2. A perca da área basal se deu principalmente pela morte de indivíduos. Silva & Araújo

(2009) obtiveram diferença significativa quanto ao número de indivíduos entre diferentes classes de diâmetros estabelecidas no estudo, mas principalmente em baixos valores de diametro, remetendo a maior mortalidade para indivíduos mais jovens. Segundo Felfili (1995), as maiores taxas de mortalidade ocorrem em indivíduos das menores classes diamêtricas devido à baixa capacidade de competição em relação às árvores situadas no dossel.

O maior acréscimo foi das espécies *Simira sampaioana* (0,0034m^2), seguida por *Anadenanthera sp* (0,0042m^2), *Protium heptaphyllum* (0,0028m^2) e *Erythroxylum* cf *citrifolium* (0,0023m^2), um total de 42,85%. *Protium heptaphyllum* esteve bem distribuída também nesta área, sendo uma espécie importante neste levantamento. Segundo Felfili & Venturoli (2000), teoricamente, as espécies mais importantes apresentam maior sucesso em explorar os recursos do seu habitat, ou seja, estas espécies dominantes são mais adaptadas ao ambiente e formam a estrutura da floresta.

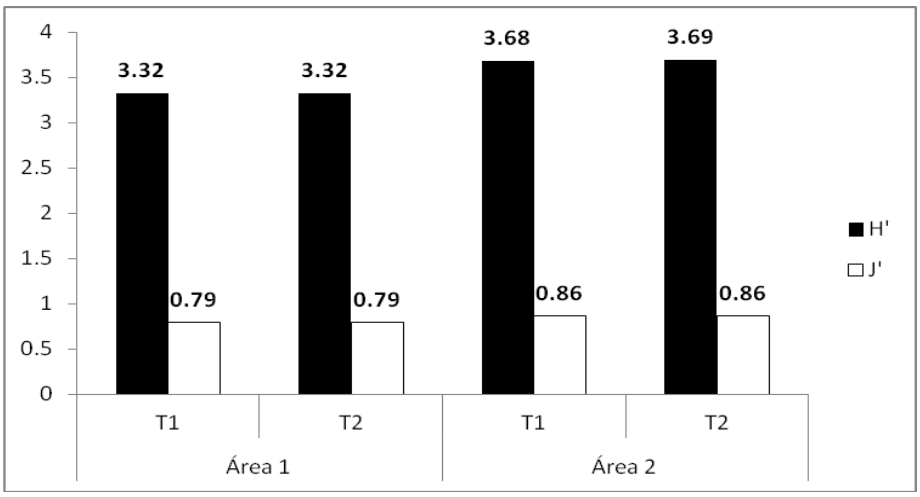
4.3 Relação entre área 1 e área 2

Na regeneração natural para as duas áreas de estudos foram amostrados em T1 e T2 um total de 890 indivíduos pertencentes a 39 famílias e 108 espécies. Em T1 foram encontrados um total de 767 indivíduos distribuídos em 100 espécies e 37 famílias, e em T2, 762 indivíduos pertencentes a 104 espécies e 37 famílias. Das espécies encontradas em T1, quatro não foram registradas em T2, que por sua vez apresentou oito novas espécies. A diversidade florística em todo levantamento, calculado pelo índice de Shannon e equabilidade de Pielou para T1 foi de 3,78 e 0,82, e para T2 de 3,8 e 0,81, respectivamente.

O índice de equabilidade de Pielou (Figura 1) variou entre 0,79 e 0,86 para ambas as áreas, mostrando que no maior valor (0,86), encontrado na Área 1 em T1 e T2, os indivíduos tiveram uma distribuição mais uniforme entre as espécies ali existentes. A diferença entre os índices de Pielou em T1 e T2 nas duas áreas foi pequena. Os valores permaneceram os mesmos em T1 e T2 na Área 1 e em T1 e T2 na Área 2 (Figura 1). Oliveira-Filho *et al* (2004), em estudo realizado em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Alto Rio Grande, o índice de equabilidade de Pielou variou de 0,75 a 0,88. Higuchi *et al* (2006) em estudo de regeneração arbórea em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa MG, este mesmo índice variou de 0,71 a 0,74. Isso mostra que o presente estudo está dentro dos

valores observados para o mesmo tipo de vegetação em outras regiões no entanto não houve diferença no intervalo de tempo entre T1 e T2.

Figura 1. Índice de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J'), nos dois levantamentos em T1 (a) e T2 (b), nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO.



A diversidade das espécies arbóreas na regeneração natural, estimada pelo índice Shannon (H') apresentou pouca diferença entre T1 e T2 nas duas Áreas. Os resultados variaram de 3,32 a 3,69. O menor índice foi na Área 1 com o mesmo valor em T1 e T2 com 3,32 nos dois levantamentos. O maior índice foi alcançado em T2, na Área 2 (3,69) (Figura 1). Todos os valores de diversidade encontrados foram semelhantes àqueles encontrados por Ribeiro & Felfili (2009), 3,51 para espécies regenerantes em uma mata de galeria no Distrito Federal e também por Ferreira *et al* (2009), 3,38 em trabalho desenvolvido em nascentes perturbadas em Lavras, Minas Gerais.

Pequenas diferenças detectadas entre T1 e T2 nos valores de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou, podem ser justificadas pelo pouco espaço de tempo entre os dois levantamentos. Segundo Braga & Rezende (2007) as informações sobre a dinâmica de uma formação vegetal podem ser influenciadas pelo intervalo entre medições, alterando a diversidade e equabilidade.

Algumas espécies importantes foram relatadas no presente trabalho, no entanto não estiveram incluídas dentro de resultados relevantes em critérios de morte, recrutamento,

ganho e perda de área basal. Apesar disso a presença delas pode ajudar em respostas sobre a estrutura da comunidade regenerante nas áreas estudadas. *Tapirira guianensis* foi amostrada por Higuchi *et al* (2006) como uma espécie pioneira e dentro de uma classe de tamanho que corresponde a plantas de até um metro de tamanho. Além disso, Ferreira *et al* (2007) em trabalho feito em mata ciliar, encontrou para essa espécie altos valores de dominância absoluta semelhantes a outro levantamentos em mesma fisionomia (Toniato *et al* 1998; Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000; Bertani *et al* 2001; Budke *et al* 2004).

Copaifera langsdorffii,é citada como espécie de ampla distribuição no Brasil (Corrêa 1975, Lorenzi 1992), estando presente em trabalhos realizados em fragmentos florestais em Minas Gerais (Carvalho *et al* 2009, Rodrigues *et al* 2003). Vale citar que dentro de espécies com ampla distribuição encontram-se *Siparuna guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum*, que foram citadas por Oliveira-Filho & Ratter (1995) como espécies generalistas em termos de preferência de habitats. A presença destas espécies no presente trabalho confirma essa ampla ocorrência e sugere a tendência de se manterem nestas áreas de estudo. Além disso, *Protium heptaphyllum* foi citada por Ferreira *et al* (2007) em estudo realizado em mata ciliar em Recife e citada também por Lorenzi (1998) em um estudo feito na região amazônica. Este último descreve que se trata de uma espécie largamente encontrada na região amazônica, com ocorrência em todo o Brasil.

A primeira hipótese sugerida para este trabalho é que o TVR da PCH Jataí, que corresponde a Área 1, estaria causando distúrbios no crescimento dos indivíduos regenerante. Quando observado e comparados os valores de área basal no intervalo de tempo percebe-se que a Área 1 apresentou em T1 um valor de 0,1452m^2 e em T2 um valor de 0,1682m^2, um crescimento líquido de 0,023m^2. Na Área 2 percebe-se que em T1, o valor para área basal foi de 0,1075m^2 e para T2 de 0,1160m^2, tendo um crescimento de 0,0085m^2.

Diante dos resultados pode-se perceber que houve crescimento de área basal na Área1 no intervalo de T1 para T2. Isso então rejeita hipótese de que o TVR estaria causando distúrbios no crescimento de indivíduos regenerantes nesta área.

Deve ser levado em consideração o pequeno espaço de tempo de um levantamento para outro. O monitoramento no futuro pode fornecer respostas mais contundentes sobre a dinâmica da regeneração natural nessas áreas de estudo. As informações sobre a dinâmica de uma formação vegetal podem ser influenciadas pelo intervalo entre medições, o que pode levar a conclusões equivocadas sobre os processos dinâmicos que estariam ocorrendo na floresta. Isso demonstra a importância de intervalos mais curtos entre as medições e longos

períodos de monitoramento para estudos sobre dinâmica de florestas (Braga & Rezende 2007).

4.4 Abordagem sobre o código florestal

O tema sobre a reforma do Código Florestal já foi abordado anteriormente (Capítulo 1). É de extrema relevância observamos como os resultados adquiridos aqui podem influenciar a preservação do meio ambiente local e vislumbrar perdas que estão passíveis de ocorrer caso a reforma entre em vigor.

De acordo com a reforma do Código Florestal as áreas de APPs, referentes a matas ciliares, irão reduzir de 30 metros da margem do rio para 15 metros. Caso entre em vigor, as duas áreas de estudos iriam sofrer drasticamente. Tanto para Área 1 quanto para Área 2 existem dez parcelas que foram alocadas no interior da florestas a aproximadamente 30 a 40 metros do rio, total de 20 parcelas. Logo de início, todas as espécies presentes no interior seriam eliminadas de ambas as áreas.

Para esclarecer melhor essa questão de perda, pode-se escolher a Área 1 no primeiro levantamento (T1). De um total de 400 indivíduos, 216 deles, que foram encontrados no interior da floresta, tendem a ser suprimidos, caso a nova lei entre em vigor. Esses indivíduos são divididos em 55 espécies, sendo que 25 dessas apresentam apenas um indivíduo.

Sobre a importância das espécies que apresentam um número reduzido de indivíduos em um levantamento, Higuchi *et al* (2006) afirma que possivelmente esses indivíduos ainda, não estavam produzindo sementes para garantir a sua continuidade. São, em sua maioria, espécies raras no sistema e, portanto, devem merecer especial atenção quanto aos planos de manejo da vegetação para evitar o seu desaparecimento. Além do desaparecimento iminente, existem outros danos que já foram abordados anteriormente.

5 CONCLUSÃO

Com base na análise e discussões dos resultados pode-se concluir que:

- Até o momento não foram observados mudanças evidentes nos processos de regeneração natural ao longo do TVR da PCH Jataí.

Os resultados obtidos evidencia que houve poucas mudanças na comunidade regenerante no intervalo de tempo, tanto para Área 1 quanto para Área 2. Não se sabe ainda se o intervalo de tempo usado no presente trabalho tenha sido possível observar mudanças na vegetação em estudo. Além disso também não se sabe se pelo tempo decorrido de instalação da PCH Jataí já seja possível se obter resultados quando a influencia da mesma na comunidade regenerante.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R. & MARTINS, E. S. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado – Impactos do Processo de Ocupação)**. WWF - Fundo Mundial para a Natureza. Brasília. 1995.

ARAÚJO, G. M. *et al*. **Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrados residuais no município de Uberlândia, MG**. Daphne, v. 7, n. 2, 1997. p. 7 - 14.

BRAGA, F. M. S.; REZENDE, A. V. **Dinâmica da vegetação arbórea da mata da galeria do catetinho, Brasília DF**. 2007. Cerne, Lavras, v. 13, n. 2, p. 138 - 148, Abr./Jun.

BERTANI, D. F. *et al.* **Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 24, n. 1, 2001.p. 11 - 23, Mar.

BUDKE, J. C. et al. **Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas**. Santa Maria, RS, Brasil. São Paulo, n.18, v. 3, 2004. p. 581 – 589.

CARVALHO, L. C. S. *et al.* **Estrutura temporal de sete populações em três fragmentos florestais no Alto Rio Grande, Minas Gerais**. Cerne, Lavras, v. 15, n. 1, 2009. p. 58 - 66, Jan./Mar.

CASWELL, H.; COHEN, J. E. **Communities in patchy environments: a model of disturbance, competition, and heterogeneity**. In: Kolosa, J.; Picket, S. T. A. Ecological heterogeneity. New York: Spring - Verlag, 1991. p. 97 - 122.

CAREY, E. V.; BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. **Tree mortality in mature lowland moist and tropical lower moist forests of Venezuela. Biotropica**, [S. l.], v. 26, 1994. p. 255 – 265.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. IBDF, Rio de Janeiro.VI, 1975.

CROW, T. R. **A rainforest chronicle: a 30-year record of change in structure and composition at El Verde, Puerto Rico**. Biotrópica, 1980. 12:42 - 55.

DAMASCENO - JUNIOR, G. A.; SEMIR, J.; SANTOS, F.A. M. & LEITÃO-FILHO, H. F. **Tree mortality in a riparian forest at rio Paraguai, Pantanal, Brazil, after an extreme flooding**. Acta Botânica Brasílica, 2004. 18:839 - 846.

DIAS, B.F. de S. **A conservação da natureza**. Pp.607-663. In: M. N. Pinto (Org.). Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Editora Universidade de Brasília. Brasília, 1994.

FELFILI, J.M. **Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil**. Vegetatio 117:1-15. 1995.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A. & Haidar, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 2005. 55 p.

FERREIRA, R. L. C. *et al*. **Estrutura fitossociológica da mata ciliar do açude do meio, reserva ecológica de dois irmãos, Recife-PE**. Magistra, Cruz das Almas - BA, v. 19, n. 1, p. 31 - 39, Jan./Mar., 2007.

FERREIRA, M. J.; PEREIRA, I. M. & Botelho, S. A.; Mello, C. R. **Avaliação da regeneração natural em nascentes perturbadas no município de Lavras, MG**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 109-129, abr.-jun, 2009.

GUILHERME, F.A.G., OLIVEIRA FILHO, A.T., APPOLINÁRIO, V. & Bearzoti, E. 2004. **Effects of flooding regimes and woody bamboos on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous forest in South-Eastern Brazil**. Plant Ecology 174:19 - 36.

GOLDSMITH, F. B.; HARRISON, C. M. **Description and an analysis de vegetation**. In: CHAPMAN, S. B. (ed.). Methdos in plant ecology. London: Blackwell Scientific Plubications, 1976. p. 85 – 155.

HIGUCHI, P. et al. **Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG**. R. Árvore, Viçosa - MG, v. 30, n. 6, p. 893 - 904, 2006.

KLINK, C.A. **Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade**. Pp. 25-27. In: R.C. Pereira, L. C. B. Nasser (Eds.). Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savanas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados. Embrapa CPAC. Brasília, 1996.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. **Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil**. 2007. Acta Bot. Bras. 21(2): 249 -261.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v. 2. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Plantarum, Nova Odessa, 1992.

MARGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. Chapman & Hall, London. 1988.
MENDONÇA, R.C. *et al*. **Flora vascular do cerrado**. Pp. 289-539. In: S. M. Sano, S. P. Almeida (Eds.). Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa CPAC. Planaltina, 1998.

OLIVEIRA FILHO, A.T. *et al.* **Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na Chapada das Perdizes, Carrancas, MG**. Revista Brasileira de Botânica, v. 27, n. 2, 2004. p. 129 – 309.

OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. **A study of the origin of central Brazilian forest by the analysis of plant species distribution patterns.** 1995. EDINB. J. BOT. 52 (2): 141-194.

PIELOU, E.C**. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession.** Journal Theory Biology, v. 10, p. 370-383, 1966.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Guanabara. Rio de Janeiro, RJ. Editora Guanabara Koogan S.A., 1996.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. IN: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina, Embrapa, 1998. p. 89 - 166.

RIBEIRO, G. H. P. M. & FELFILI, J. M. **Regeneração natural em diferentes ambientes da mata de galeria do Capetinga, na Fazenda Água Limpa – DF**. Cerne, Lavras, v. 15, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2009.

RODRIGUES, L. A. *et al*. **Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em luminárias, MG**. 2003. Acta Bot. Bras. 17 (1): 71 - 87.

SILVA, M. R.; ARAÚJO, G. M. **Dinâmica da comunidade arbórea de uma floresta semidecidual em Uberlândia, MG, Brasil**. 2009. Acta Bot. Bras. 23 (1): 49 - 56.

TONIATO, *et al*.; TONIATO, M. T. Z.; LEITÃO FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia **de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP**. São Paulo, n. 2, v. 21. Ago, 1998.

VALE, V. S.; CRESPILHO, R. F.; SCHIAVINI, I. **Análise da regeneração natural em uma comunidade vegetal de cerrado no Parque Victório Siquierolli, Uberlândia-MG**. Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 131 – 145. Jan./Feb. 2009.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. **Composição florística e fitossociológica de uma floresta estacional semidecidual montana, município de Itutinga-MG**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231 – 253. Set. 2000.

VAN DEN BERG, E. **Variáveis ambientais e a dinâmica estrutural e populacional de uma floresta de galeria em Itutinga, MG**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

Tabela 1 – Características gerais e dinâmica da comunidade regenerante, nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, entre os levantamentos feitos em T1 e T2. Os valores são apresentados para todo o bloco amostral (total) e para cada um dos quatro tratamentos.

		Tratamentos	
	TOTAL	**Área 1**	**Área 2**
Unidade amostral			
Número de parcelas (25 m^2)	40	20	20
Área em hectares	0,1	0,05	0,05
Dados gerais			
Número de espécies em T1	100	65	73
Número de espécies em T2	104	67	73
Perda de espécies, T1-T2	4	3	6
Ganho de espécies, T1-T2	8	6	6
Densidade arbórea em T1 (ha^{-1})	30680	16000	14680
Densidade arbórea em T2 (ha^{-1})	30480	17120	13460
Diferença na densidade, T1-T1	-200	1120	-1220
Área basal em T1 (m^2 ha^{-1})	0,2529	0,1452	0,1075
Área basal em T2 (m^2 ha^{-1})	0,2842	0,1682	0,1160
Diferença na área basal, T1-T2	-0,0313	-0,0229	-0,0084
Média dos diâmetros em T1 (cm)	1,63	3,58	2,95
Média dos diâmetros em T2 (cm)	1,83	3,86	3,50
Incremento médio em DAS, T1-T2 (cm)	0,20	0,28	0,57
Número de indivíduos:			
Número de indivíduos em T1	767	400	367
Número de indivíduos mortos, T1-T2	128	29	99
Sobreviventes, T1-T2	639	371	268
Número de recrutas, T1-T2	123	57	46
Número de indivíduos em T2	762	428	334

Tabela 2 – Número de indivíduos das espécies regenerantes encontradas em T1 e T2 nos tratamentos nas matas ciliares da Bacia do Rio Claro, Jataí, GO, em 2010 e 2011.

Espécie	Total		Área 1		Área 2	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Myrcia cf *multiflora* (Lam.) DC.	91	94	83	86	8	8
Cyclolobium brasiliense Benth.	44	36	3	2	41	34
Psychotria carthagenensis Jacq. (GCI)	45	44	36	35	9	9
Protium heptaphyllum Marchand	40	38	12	10	28	28
Erythroxylum citrifolium A. St.-Hil.	32	34	25	27	7	7
Bauhinia longifolia D. Dietr.	29	27	13	18	16	9
Allophylus edulis Niederl	34	37	19	19	15	18
Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance	31	28	26	27	5	1
Anadenanthera sp	22	23	9	8	13	15
Matayba guianensis Aubl.	16	21	11	18	5	3
Randia armata DC.	13	21	10	19	3	2
Sweetia fruticosa Spreng.	22	20	6	5	16	15
Licania sp1	20	21	20	21	-	-
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	15	20	4	6	11	14
Aspidosperma cf *cuspa*S.F.Blake ex Pittier	18	12	6	5	12	7
Siparuna guianensis Aubl.	17	18	-	1	17	17
Calypthrantes lucida Mart. Ex DC.	18	14	5	4	13	10
Piper sp	15	12	-	1	15	11
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	13	15	8	10	5	5
Simira sampaioana (Standl.) Steyerm.	14	10	1	1	13	9
Cheiloclinium cognatum (Miers.) A.C.Sm.	12	9	-	-	12	9
Alibertia edulis A.Rich.	11	9	7	6	4	3
Cupania vernalis Cambess.	11	10	9	8	2	2
Tapirira guianensis Aubl.	10	10	4	4	6	6
Calycorectes acutatus (Miq.) Toledo	6	7	5	7	1	-
Casearia sp	8	7	1	3	4	4
Copaifera langsdorffii Desf.	5	8	4	6	1	2
Maytenus cf robusta Reissek	8	7	6	6	2	-
Tabebuia roseo-alba (Ridl.) SandWith	7	7	3	3	4	4
Astronium cf *fraxinifolium* Schott	6	2	2	2	4	-
Campomanesia sp	6	2	1	1	5	1
Chomelia pohliana Müll.Arg.	6	2	1	1	5	1
Enterolobium sp	2	6	-	-	2	6
Inga cf *sessilis* Mart.	4	6	-	-	4	6
Myrtaceae 5	-	6	-	-	-	6
Roupala montana Aubl.	5	5	5	5	-	-
Asteraceae 1	4	4	-	-	4	4
Casearia cf *gossypiosperma*	4	2	-	-	4	2

...continua...

Tabela 2. Cont.

Espécie	Total		Área 1		Área 2	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Chrysophyllum marginatum Radlk.	4	3	1	-	3	3
Luehea grandiflora Mart.	4	4	3	3	1	1
Sebastiania brasiliensis Spreng.	3	3	3	3	-	-
Virola sebifera Aubl.	4	4	2	2	2	2
Ardisia cf *ambigua* Mart.	3	2	2	2	1	-
Byrsonima sp	2	3	2	3	-	-
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Müll.Arg.	3	3	2	2	1	1
Ixora cf *brevifolia* Benth.	3	3	-	-	3	3
Machaerium cf scleroxylon Tul.	3	3	1	1	2	2
Myrtaceae 1	-	3	1	2	-	1
Salacia sp	2	3	-	-	2	3
Tabebuia serratifolia G.Nicholson	2	2	1	2	1	-
Tabebuia sp	3	3	-	-	3	3
Albizia sp	2	2	2	2	-	-
Alibertia sessilis K.Schum.	2	2	-	-	2	2
Andira sp	2	2	1	1	1	1
Byrsonima intermedia A.Juss.	2	1	2	1	-	-
Cariniana estrellensis Kuntze	2	2	1	1	1	1
Cybianthus sp	1	2	-	-		2
Dendropanax cuneatus Decne. & Planch.	2	2	-	-	2	2
Ficus sp	2	2	-	-	2	2
Guarea macrophylla Vahl	2	2	-	-	2	2
Guazuma ulmifolia Lam.	1	2	1	2	-	-
Hymenaea courbaril L.	0	2	-	-	-	2
Licania sp2	2	2	2	2	-	-
Margaritaria nobilis L.f.	2	2	2	2	-	-
Myrtaceae 2	2	2	2	2	-	-
Myrtaceae 3	2	2	2	2	-	-
Ouratea cf *castaneifolia* Engl.	2	2	2	2	-	-
Persea sp	2	2	1	1	1	1
Rapanea umbellata Mez	2	1	2	1	-	-
Solanum sp	2	1	2	1	-	-
Acacia sp	1	1	-	-	1	1
Actinostemon sp	1	1	-	-	1	1
Bauhinia sp	1	1	1	1	-	-
Buchenavia cf *tomentosa* Eichler	1	1	-	-	1	1
Celastraceae 1	1	1	-	-	1	1
Chioccoca alba	1	1	1	1	-	-
Convolvulaceae 1	1	1	1	1	-	-
Coussarea sp	-	1	-	-	-	1

...continua...

Tabela 2. Cont.

Espécie	Total		Área 1		Área 2	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Croton sp	1	-	1	-	-	-
Eugenia neomirtifolia	1	1	-	-	1	1
Euphorbiaceae 1	1	1	-	-	1	1
Guapira cf *opposita* (Vell.) Reitz	1	1	-	-	1	1
Guarea cf *guidonia* (L.) Sleumer	-	1	-	-	-	1
Heisteria ovata Benth.	1	-	-	-	1	-
Inga cf *edulis* Mart.	1	1	-	-	1	1
Inga cf marginata Willd.	1	1	-	-	1	1
Lamanonia sp	-	1	-	-	-	1
Lauraceae 1	1	1	-	-	1	1
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.	1	1	-	-	1	1
Luehea sp	-	1	-	1	-	-
Machaerium acutifolium Mart. ex Benth.	1	1	1	1	-	-
Machaerium cf *fulvovenosum* H.C.Lima	1	1	-	-	1	1
Machaerium sp	1	1	1	1	-	-
Myrtaceae 4	1	1	-	-	1	1
Ouratea cf *spectabilis* Engl.	1	1	1	1	-	-
Ouratea sp	1	1	-	-	1	1
Picramnia cf *sellowi* Planch.	1	1	1	1	-	-
Pouteria torta Radlk.	1	1	1	1	-	-
Pseudolmedia sp	1	1	-	-	1	1
Psychotria sp	1	1	1	1	-	-
Rheedia sp	-	1	-	1	-	-
Rollinia sp	1	1	-	-	1	1
Rubiaceae 1	1	1	1	1	-	-
Sapium glandulatum Pax	1	-	-	-	1	-
Trichilia catigua A.Juss.	1	1	-	-	1	1
Trichilia pallida Sw.	1	1	-	-	1	1
ylopia aromatica Mart.	1	1	1	1	-	-
Zanthoxylum sp	1	-	1	-	-	-