

Fatores edáficos e a distribuição de espécies arbóreas em Floresta Ciliar no Sudoeste Goiano

Gabriel Eliseu Silva & Frederico Augusto Guimarães Guilherme
Universidade Federal de Goiás, 74801-615, Brasil.
gabriel_ufg@hotmail.com e fredericoagg@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Solos tropicais, florestas ribeirinhas, relação solo x vegetação.

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é considerado como 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. Essa elevada riqueza vegetal, encontrada em uma escala local, tem sido sugerida como uma consequência da complexidade fisionômica e estrutural existente no bioma, em função da notável heterogeneidade espaço-temporal do meio físico (Alho & Martins, 1995).

A heterogeneidade ambiental pode ser resultante de variações climáticas, qualidade e intensidade de luz, regimes hídricos, topografia e propriedades físico-químicas dos solos (Svenning, 2001). A distribuição de espécies arbóreas frequentemente se correlaciona com essas variações ambientais, sugerindo que diferenciações de nicho podem ser importantes para a manutenção da diversidade de espécies arbóreas nos trópicos (Valencia *et al.*, 2004, Russo *et al.*, 2005).

Em florestas tropicais, as variações topográficas podem determinar um gradiente edáfico, alterando as condições de drenagem e nutrientes no solo em uma escala local (Wright, 2002), e interferindo na distribuição e abundância de espécies arbóreas (Clark *et al.*, 1999, Palmiotto *et al.*, 2004, Russo *et al.*, 2005). No Brasil, a ocorrência de heterogeneidade ambiental em curtas distâncias ao longo de florestas ribeirinhas já foi constatada no planalto central (Oliveira Filho *et al.*, 1994, 1997). Entretanto, avaliações entre a distribuição de espécies vegetais e fatores edáficos em formações florestais no Centro-Oeste brasileiro ainda são praticamente inexistentes.

2 OBJETIVOS

Nesse contexto, o atual estudo teve o objetivo de investigar a ocorrência de heterogeneidade ambiental em floresta ciliar no município de Jataí, estado de Goiás, visando responder a seguinte questão: como varia a composição e a estrutura da comunidade arbórea em relação às propriedades químicas e texturais dos solos? Trabalhamos com a hipótese de que a existência de heterogeneidade atua nas relações de distribuição das espécies, podendo explicar a grande diversidade de espécies presentes no estudo.

3 METODOLOGIA

3.1 Áreas de Estudo

O estudo foi desenvolvido em duas formações florestais ciliares: uma área na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jataí (área com forte intervenção antrópica devido à implantação recente do trecho de vazão reduzida - TVR), às margens do rio Claro e outra área, às margens do rio Ariranha, afluente importante do rio Claro, denominada área controle. Ambas as áreas são localizadas no município de Jataí, GO. Foram adotados dois tratamentos tanto para a área na PHC Jataí quanto para a área controle, sendo esses denominados, a partir daqui, como margem de rio (MR) e interior de floresta (IF).

O rio Claro nasce no reverso da Serra do Caiapó, no município de Caiapônia, GO. Nessa 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, tanto o rio Claro quanto o Ariranha, apresentam desde pequenos saltos e corredeiras até quedas maiores, evidenciando linhas de drenagem lóticicas e em fase dinâmica. Na região de Jataí, percebe-se o intenso uso do solo nas áreas mais planas do interflúvio predominando culturas cíclicas e pecuária. Estas atividades, realizadas às margens dos rios, com retirada da proteção natural das

florestas ribeirinhas podem causar um comprometimento da qualidade da água, agravado pela construção de reservatórios e pela ausência de saneamento adequado.

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. Os valores mais baixos da umidade relativa coincidem com as temperaturas mínimas e a baixa frequência das chuvas que ocorrem entre maio e setembro. Os remanescentes de floresta às margens dos rios Claro e Ariranha, tanto no TVR da PCH Jataí como à jusante da casa de força, na suposta área controle, é constituída por faixas de vegetação ribeirinha com algum grau de antropização, principalmente trilhas de pescadores.

3.2 Levantamento do componente arbóreo, variáveis edáficas e análises

Um estudo prévio da estrutura fitossociológica do componente arbóreo foi realizado entre os anos de 2009 e 2010 empregando-se quatro tratamentos, e adotando os critérios estabelecidos no manual de parcelas permanentes para o bioma Cerrado (Felfili *et al.*, 2005). Foram demarcadas 10 parcelas no TVR às margens do rio Claro (floresta ciliar no TVR); 10 parcelas no TVR a aproximadamente 30 m de distância do rio (floresta semidecidual no TVR); 10 parcelas à jusante da casa de força no rio Ariranha e com vazão normal (floresta ciliar no controle); 10 parcelas à jusante da casa de força (floresta semidecidual no controle). Todas as parcelas foram alocadas ao acaso e paralelamente ao curso d'água, e mediram 10×20 m (200m²), totalizando 0,8 hectares. Nestas parcelas todos os indivíduos lenhosos com DAP (diâmetro a altura do peito) ≥ 5 cm 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 AngiospermPhylogenyGroup (APG II, 2003).

Para a análise das variáveis edáficas, foram coletados amostras de solo superficial (0 - 20 cm de profundidade) para cada uma das 40 parcelas. Cada amostra composta, com cerca de 0,5 litros de solo, foi obtida pela mistura e homogeneização de três subamostras coletadas aleatoriamente na parcela. Devido ao perfil raso dos solos do local, esta profundidade coincide

com a maior concentração de raízes.

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 pontos diferentes dentro das parcelas, e posteriormente foi feita uma média aritmética, obtendo então um valor médio de luz para cada parcela. Não houve uma padronização em relação ao horário das coletas, podendo ter diferenças quanto à intensidade de luz na posição do sol durante o dia.

As variáveis edáficas e intensidade de luz dentro das parcelas, bem como a densidade e a área basal de árvores por hectare, foram comparadas entre os dois tratamentos, utilizando-se testes de Tukey a posteriori, quando houve diferenças significativas (Zar 1996). Testes de qui-quadrado (χ^2) foram usados para determinar possíveis diferenças entre os padrões de abundância observada e esperada das espécies, para cada tratamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 46 famílias, com destaque para as famílias Fabaceae com 27 espécies, seguida de Rubiaceae (17), Myrtaceae (12), Malvaceae e Anacardiaceae (6), representando 42% das espécies. Apesar de presente no levantamento com cinco espécies, a família Euphorbiaceae não foi citada como destaque. O perfil florístico do estudo está de acordo com a observação de Leitão Filho (1987) de que as famílias de maior riqueza nas matas ciliares do Centro-Sul do Brasil são Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae. O registro da família Malvaceae entre aquelas mais importantes deve-se ao sistema APG de classificação aqui utilizado. Por este sistema de classificação, espécies posicionadas anteriormente em Bombacaceae foram incluídas em Malvaceae, aumentando, conseqüentemente, a riqueza de espécies da família. Seis famílias contribuíram com 60,2% do número total de indivíduos, com

Fabaceae ocupando a primeira posição (18,43%), seguida de Anacardiaceae (10,06%), Rubiaceae (9,04%), Chrysobalaceae (8,25%) e Sapindaceae (8,14%).

Em todo o levantamento foram amostrados 884 indivíduos, sendo 459 na MR e 425 no IF. Foram identificados 161 espécies no total, sendo que 107 ocorreram na MR e 115 no IF. Área basal total foi de 22,00 m².ha⁻¹ e a densidade de 1106 ind.ha⁻¹. O índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J') foram 4,382 e 0,862, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon foi significativamente menor para o tratamento de margem de rio quando comparado ao interior, sendo que a menor riqueza de espécies para a margem de rio, associado à elevada abundância de algumas poucas espécies, como *Hirtella gracilipes*, *Myrcia cf rostrata* e *Inga cf sessilis*, pode ter contribuído para o fato (Tabela 1).

A densidade e área basal por hectare variou entre os dois tratamentos, indicando que a densidade de indivíduos para a margem do rio cresceu, assim como a área basal, sugerindo um aumento das dimensões médias dos tamanhos dos indivíduos. Carvalho *et al.*, (2005) em trabalho realizado em floresta ripária no Rio São Francisco, MG, no intervalo dos primeiros cinquenta metros da margem do rio (Solo classificados como Neossolos flúvicos), também observou maior densidade de árvores mais grossas.

Tabela 1. Número de indivíduos e de espécies 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 das N amostras dos dois tratamentos e do levantamento total.

	Margem de Rio (N = 20)	Interior de Floresta (N = 20)	Levantamento (N = 40)
Número de indivíduos	459	425	884
Número de espécies	107	115	161
Diversidade - H' (nat.ind ⁻¹)	3,945	4,247	4,382
Equabilidade - J'	0,844	0,895	0,862
Densidade (Indivíduos.ha ⁻¹)	1148	1063	1105
Área basal (m ² .ha ⁻¹)	27,1	16,8	22

As propriedades físico-químicas do solo apresentam diferenças significativas entre os dois tratamentos (Tabela 2). O IF apresentou os maiores teores de potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) e menores teores de alumínio (Al^{3+}), resultando em valores significativamente mais elevados de soma de bases (S) e saturação por bases (V) quando comparado com a MR, além de mostrar pH mais elevado e o maior teor de matéria orgânica. O tratamento MR se destacou pela maior porcentagem de areia e menor de argila, sendo mais ácido e pobre em bases em relação ao interior, indicando solos mais ácidos e lixiviados próximos do leito do rio. Não houve diferenças significativas entre os dois tratamentos para fósforo (P) e intensidade de luz. A diferença discrepante encontrada em MR, para a variável capacidade de troca catiônica (CTC) em relação ao IF, está diretamente relacionada ao acúmulo de matéria orgânica, cálcio e fósforo. A diferença significativa na variável CTC também foi observada no trabalho realizado na Estação Ecológica do Panga, MG (Moreno & Schiavini, 2001).

Comparando com levantamentos feitos em Minas Gerais empregando o mesmo critério de inclusão do atual estudo ($DAP \geq 5$ cm), a área basal do atual trabalho ($22 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$) foi superior à da Reserva Florestal da UFLA (Oliveira-Filho *et al.*, 1994a), de $19,77 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, mas bastante inferior à dos fragmentos da Mata do Capivari, Lavras (Souza, 2001), de $27,70 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ e Mata da Ilha, em Ingaí, MG (Botrel, 2001), de $29,31 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. A densidade do atual estudo, de $1105 \text{ árvores} \cdot \text{ha}^{-1}$, também foi inferior quando comparada à esses três trabalhos, que apresentaram $1295 \text{ árvores} \cdot \text{ha}^{-1}$, $1488 \text{ árvores} \cdot \text{ha}^{-1}$ e $2683 \text{ árvores} \cdot \text{ha}^{-1}$, respectivamente.

O índice de diversidade de Shannon ($H' = 4,382 \text{ nat} \cdot \text{ind}^{-1}$) foi relativamente alto quando comparado à outros levantamentos semelhantes feitos na região de Minas Gerais (Oliveira-Filho *et al.*, 1994b; 1995; Van Den Berg & Oliveira-Filho, 2000; Botrel, 2001; Rodrigues, 2001). A equabilidade ($J' = 0,862$) foi igualmente alta, indicando que há pouca concentração de abundâncias relativas em espécies dominantes. É possível que os valores relativamente altos de diversidade e equabilidade estejam relacionados com a alta heterogeneidade ambiental na área, como acontece com muitas florestas ripárias em condições de relevo acidentado (Rodrigues & Nave, 2000). No presente caso, a heterogeneidade ambiental ficou clara nas correlações significativas entre variáveis ambientais e a distribuição da abundância das espécies na área.

Tabela 2. 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 \pm desvios padrão das N amostras de cada um dos dois tratamentos. * P < 0,05; ** P < 0,001; *** P < 0,0001; ns: não significativo.

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

A mata ciliar estudada apresenta condições edáficas variadas, com solos arenosos a argilosos, que propiciam o estabelecimento de populações vegetais adaptadas a cada microambiente formado. O microambiente formado por estas características propicia o estabelecimento de espécies intimamente relacionadas a estes locais nas matas ciliares. Isso é comprovado no trabalho, pela íntima relação da espécie *Hirtella gracilipes* com ambientes

arenosos, álicos e pobres em nutrientes. Sua ocorrência foi significativamente maior em MR do que em IF (Tabela 3). Dos 61 indivíduos identificados no levantamento, 60 são encontrados apenas na MR. Em MR também foi possível observar diferença significativa em relação à distribuição de abundância para as espécies: *Myrcia* cf *rostrata*, *Inga* cf *sessilis* e *Coussarea hydrangeaefolia* (Tabela 3). Essas espécies também mostram preferência por solos distróficos, classificados por Tomé Júnior 1997 & Alvarez *et al.* 1999 como solos com baixos valores de saturação por bases (<50%) e alta saturação por alumínio (>50%).

Riqueza de espécies relativamente elevada é característica comum em florestas ciliares devido a uma heterogeneidade ambiental comumente superior à de florestas de terra firme próximas (Oliveira Filho *et al.*, 1990). Segundo Rodrigues & Nave (2000), esse fato é condicionado 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. Sendo assim, sugere-se que no tratamento IF do atual estudo, a riqueza florística relativamente mais alta apresenta maior contribuição da heterogeneidade ambiental causada pelo ecótono mata ciliar-mata de terra firme. A maior diversidade nesse tratamento pode estar relacionada com a preferência das espécies por solos mais férteis, com altos valores de matéria orgânica e soma de bases. Espécies que tiveram abundâncias significativamente maiores em IF do que em MR foram *Bauhinia* sp, *Guarea macrophylla* e *Albizia* sp (Tabela 3).

Chrysophyllum marginatum também recebe destaque, já que foi mais abundante no tratamento IF do atual estudo e sua distribuição está relacionada ao gradiente de fertilidade do solo ao longo do gradiente florestal, sendo mais encontrada nas áreas com maior fertilidade, como também constatado por Moreno & Schiavini (2001). *Lithrea molleoides* foi outra espécie que apresentou distribuição diferenciada entre os dois tratamentos. Teve um total de 16 indivíduos, sendo 15 no IF e apenas um em MR. Isso demonstra sua preferência por solos mais férteis. Rodrigues *et al.* (2007) também constataram que *Lithraea molleoides* encontra em um grupo relacionado às parcelas sobre Argissolo Vermelho fase média fertilidade, indicando uma correlação positiva com soma de bases e pH. Ratter *et al.* (1978), considera que essa espécie tem sido considerada como indicadora de solos férteis ou ocorre preferencialmente em solo com fertilidade média a alta.

Copaifera langsdorffii foi bem representada em ambos os tratamentos estudados,

indicando uma ampla aptidão da espécie em ocupar vários ambientes edáficos. Oliveira-Filho *et al.* (1994b) e Schiavini (1997) também amostraram esta espécie em mata semidecídua montana e mata de galeria, respectivamente. Esta amplitude na ocupação de ambientes pode ser verificada, também, para indivíduos de *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*, que apresentaram ampla distribuição no gradiente florestal. Essas três espécies são consideradas, de um modo geral, como generalistas por habitat (Oliveira Filho & Ratter 1995, 2000).

Tabela 3. Distribuição de abundância das 46 espécies que ocorreram nos dois tratamentos (margem de rio e interiores de floresta) 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 do tratamento. Espécies com distribuição significativamente diferente entre os tratamentos têm os valores seguidos de sinais positivos (+) ou negativos (-) designando abundância acima ou abaixo da esperada, respectivamente, em relação ao total de indivíduos no levantamento.

Espécies	Número de indivíduos		P
	Margem do Rio	Interior da floresta	
<i>Hirtellagracilipes</i>	60 +	1 -	<0,001
<i>Tapiriraguianensis</i>	41	19	Ns
<i>Mataybaguianensis</i>	11	23	Ns
<i>Protiumheptaphyllum</i>	17	9	Ns
<i>Bauhinia</i> sp	5 -	19 +	<0,05
<i>Myrciacfrostrata</i>	20 +	4 -	<0,05
<i>Alibertiaedulis</i>	14	7	Ns
<i>Aspidospermacuspa</i>	12	7	Ns
<i>Inga cfsessilis</i>	17 +	2 -	<0,05
<i>Rhamnidiumelaeocarpum</i>	4	15	Ns
<i>Chrysophyllummarginatum</i>	1 -	17 +	<0,01

Continua...

Tab. 3 (cont.)

<i>Copaiferalangsdorfii</i>	11	7	Ns
<i>Alophylusedulis</i>	4	13	Ns
<i>Simiracfsampaioana</i>	6	11	Ns
<i>Lithraeamolleoides</i>	1 -	15 +	<0,05
<i>Ciclobiumcfbrasilensis</i>	9	6	Ns
<i>Dendropanaxcuneatus</i>	10	5	Ns
<i>Guareamacrophylla</i>	1 -	13 +	<0,05
<i>Hymenaeacourbaril</i>	9	5	Ns
<i>Caseariacfrupesitris</i>	8	5	Ns
<i>Cupaniavernalis</i>	2	11	Ns
<i>Anadenantheracfolubrina</i>	3	9	Ns
<i>Coccolobamollis</i>	8	4	Ns
<i>Coussareacfhydrangeaefolia</i>	11 +	0 -	<0,05
<i>Guazumaulmifolia</i>	4	7	Ns
<i>Sweetiafruticosa</i>	6	5	Ns
<i>Albiziasp</i>	0 -	10 +	<0,05
<i>Tabebuiacfroseo-alba</i>	5	5	Ns
<i>Astroniumcffraxinifolium</i>	4	5	Ns
<i>Brysonimasp</i>	4	5	Ns
<i>Licaniacfhumilis</i>	9	0	Ns
<i>Lueheacfdivaricata</i>	6	3	Ns
<i>Lueheasp</i>	1	7	Ns
<i>Anadenantherasp1</i>	0	7	Ns
<i>Anadenantherasp2</i>	0	7	Ns
<i>Calypthranterlucida</i>	4	3	Ns
<i>Dillodendronbipinatum</i>	4	3	Ns
<i>Trichiliacfsilvatica</i>	1	6	Ns
<i>Acacia sp</i>	0	6	Ns
<i>Caseariacfgossypiosperma</i>	6	0	Ns

Continua...

Tab. 3 (cont.)

<i>Cheilochliniumcognatum</i>	5	1	Ns
<i>Psidium</i> sp	1	5	Ns
<i>Andiracflaxinifolia</i>	3	2	Ns
<i>Cedrelafissilis</i>	0	5	Ns
<i>Psychotriacarthagensis</i>	5	0	Ns
<i>Roupalamontana</i>	5	0	Ns

5 CONCLUSÃO

O solo da floresta apresentou variações na textura e na fertilidade que foram refletidas pela distribuição e abundância de algumas espécies. Com os resultados apresentados pode-se dizer que há uma coerência nos padrões de distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais. Em geral, a distribuição da maioria das espécies apresentou correlação com fertilidade e textura do solo, ao longo dos dois tratamentos.

O interior de floresta apresentou solos mais básicos e mais ricos em nutrientes e é caracterizada por espécies como *Bauhinia* sp, *Chrysophyllum marginatum*, *Lithraea molleoides*, *Guarea macrophylla* e *Albizia* sp. A margem de rio, com solos mais ácidos e mais pobres em nutrientes, tem como espécies características *Hirtellagrakilipes*, *Myrcia* cf *rostrata*, *Inga* cf *sessilis* e *Coussarea* cf *hydrangeaefolia*.

A distribuição diferencial de espécies arbóreas em função do gradiente edáfico encontrado nesse estudo permitem fazer uma importante abordagem sobre a polêmica questão atual da proposta de reforma do Código Florestal. O estudo mostra a reduçãoda extensão mínima das Áreas de Preservação Permanente (APPs) dos atuais 30 metros para 15 metros de faixa marginal e a demarcaçãodas matas ciliares protegidas a partir do leito menor do rio e não do nível maior do curso d'água, poderia levar a uma perda substancial na diversidade de espécies e no consequente funcionamento do ecossistema, já que é notória a heterogeneidade ambiental nessas formações ribeirinhas em pequenas escalas espaciais. O estudo reforça que a nova proposta, caso aprovada, poderá alavancar os processos de extinção de espécies, das degradações dos recursos hídricos, da paisagem e da estabilidade geomorfológica. Nesse contexto a biodiversidade e o fluxo gênico de

fauna e flora também serão afetados.

Essa complexa realidade deve ser levada em consideração quando se procura meios de devastação em massa ao invés buscar caminhos mais simples, como o de conservar essa valiosa e ameaçada riqueza que é a diversidade biológica dos remanescentes de floresta tropical.

6 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida para Silva, G. E. Ao Professor Dr. Frederico A. G. Guilherme pela orientação e dedicação ao trabalho, à graduanda Flaviana Delmiro e ao mestrando Thiago Ferreira que auxiliou os trabalhos de campo e de herbário.

7 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.
- ALVAREZ, V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B. & LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solo. In: Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação. (A.C. Ribeiro; P.T.G. Guimarães & V.H. Alvarez, eds.). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Pp. 25-32, 1999.
- APG II – Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- BOTREL, R. T. Fragmentação florestal no município de Ingaí, MG: composição florística, estrutura da comunidade arbórea e etnobotânica. 2001. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- 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 (2), P. 329-345, 2005.
- CLARK, D.B., Palmer, M.W. & Clark, D.A. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of tropical rain forest trees. *Ecology* 80: 2662-2675, 1999.

- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2^a ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 1997.
- 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.
- 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.
- LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. Revista IPEF V. 35: p. 41-46, 1987.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; SILVA Jr., M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T. & FILGUEIRAS, T.S. Flora vascular do cerrado. In: S. M. Sano, S. P. Almeida (Eds.). Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa CPAC. Planaltina. P. 289-539. 1998.
- MORENO, M. C. & SCHIAVINI I. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). Revta brasil. Bot., São Paulo, V.24, n.4 (suplemento), p.537-544, dez. 2001.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. Journal of Botany, v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994b.
- 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 192: 47-64. 1997.
- 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 52:141-194, 1995.
- 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, P.73-89, 2000.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; RATTER, J. A. & SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. Flora V. 184: p.103-117, 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S. & MELLO, J. M.. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta semidecidualmontana em Lavras, MG. Revista Brasileira de Botânica V. 17(2): p. 167-182. 1994a.

- OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A., CARVALHO, D. A. & GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora* 189: 287-305, 1994.
- PALMIOTTO, P. A.; DAVIES, S. J.; VOGT, K. A. A.; ASHTON, M. S.; VOGT, D. J. & ASHTON, P. S. Soil-related habitat specialization in dipterocarp rain forest tree species in Borneo. *Journal of Ecology* 92: 609-623, 2004.
- RATTER, J. A. et al. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, p.47-58, 1978.
- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A. de; OLIVERIA-FILHO, A. T. D. & CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore*, V. 31 (1), P. 25-35. 2007
- RODRIGUES, L. A. Estudo florístico e estrutural da comunidade arbustiva e arbórea de uma floresta em Luminárias, MG, e informações etnobotânicas da população local. 2001. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- 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.45-71, 2000.
- RUSSO, S. E.; DAVIES, S. J.; KING, D. A. & TAN, S. Soil-related performance variation and distributions of tree species in a Bornean rain forest. *Journal of Ecology* 93: 879-889, 2005.
- SCHIAVINI, 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, p.107-116, 1997.
- SOUZA, J. S. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- SVENNING, J. C. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of neotropical rain forest palms (Arecaceae). *The Botanical Review* V.67: P. 1-53, 2001.
- TOME JÚNIOR, J. B. Manual para interpretação de análise de solo. Guaíba, Livraria e Editora Agropecuária, 1997.
- VALENCIA, V.; FOSTER, R. B.; VILLA, G.; CONDIT, R.; SVENNING, J. C.; HERNÁNDEZ, C.; ROMOLEROUX, K.; LOSOS, E.; MAGARD, E.; & BALSLEV, H. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* V. 92: P. 214-229, 2004.

vanden BERG & OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 22, n. 3, p. 231-253, 2000.

WRIGHT, S.J. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. *Oecologia*. V. 130: P. 1-14, 2002.

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