

Elaine Vicentini, Marcela T Rebouças, Rosemeri AF Arruda & Luci F Ribeiro^{1,2}

Aspectos demográficos de espécies de *Cecropia* em fragmento de mata ciliar da usina hidrelétrica Rio Bonito, Santa Maria de Jetibá – ES

Demographic aspects of *Cecropia* species in a riparian forest fragment at Rio Bonito hydroelectric power station, Santa Maria de Jetibá, ES.

Resumo O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura etária, dispersão e produção de serrapilheira das espécies de *Cecropia* encontradas em um fragmento de Mata Ciliar na Usina Hidrelétrica Rio Bonito, em Santa Maria de Jetibá (ES). *Cecropia glaziovii* Snethl, *Cecropia hololeuca* Miq. e *Cecropia pachystachya* Trecul representam as espécies do gênero *Cecropia* encontradas na região sudeste do país, são espécies heliófilas e consideradas árvores pioneiras de ciclo de vida curto (menor que 50 anos). Os resultados indicam diferentes estratégias adaptativas na colonização destas espécies em relação à sítios de regeneração; uma contribuição marcante de folhas, galhos e pequenos troncos de *Cecropia* na formação da serrapilheira local; e, ausência de correlação significativa entre abertura de dossel e presença de indivíduos das espécies estudadas.

Palavras-chave *Cecropia glaziovii*, *Cecropia hololeuca*, *Cecropia pachystachya*, mata ciliar.

Abstract This study has evaluated the age structure, dispersion and litter production of *Cecropia* species (*C. glaziovii* Snethl, *C. hololeuca* Miq. and *C. pachystachya* Trecul) from a riparian forest fragment at Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo State, Southeast Brazil. These species are heliophilous, pioneer trees with life histories characterized by short duration times (around 50 years old). It was found a marked contribution from leaves and small branches of all *Cecropia* species to litter formation. In addition, the results point to a lack of significant correlation between canopy gaps and occurrence of individuals. In overall, the differences found among species apparently result from distinct adaptive strategies during colonization events of regeneration sites.

Keywords *Cecropia glaziovii*, *Cecropia hololeuca*, *Cecropia pachystachya*, riparian forest.

Introdução

A vegetação ciliar corresponde àquela associada aos cursos e reservatórios de água, independente de sua área ou região de ocorrência, de sua composição florística e localização (Ab'Saber, 2000). As matas ciliares exercem um amplo espectro de benefícios ao ecossistema por proporcionarem inúmeras funções hidrológicas, por atuarem como corredores de fauna e por serem de grande interesse para o ecoturismo (Lourence et al., 1984; Lima, 1989; Delitti, 1989; Oliveira Filho et al., 1994; Davide & Botelho, 1999; Fernandes, 1999; Barrella et al., 2000; Brocki et al., 2000; Ferreira et al., 2000; Lima & Zakia, 2000; Malavasi et al., 2000; Botelho & Davide, 2002). A mata ciliar funciona como obstáculo para assoreamento dos rios, evitando o acúmulo de materiais nas barragens e fundos de rios. Somando a esta função, as matas ciliares proporcionam a manutenção da integridade da microbacia hidrográfica, representada por sua ação direta numa série de processos importantes para a estabilidade da microbacia, para manutenção da qualidade e da quantidade de água, assim como para a manutenção do próprio ecossistema aquático (Lima & Zakia, 2000). Do ponto de vista dos recursos bióticos, estas matas, estendendo-se às vezes por longas distâncias como uma faixa de vegetação sempre verde contínua, ora mais estreita, ora mais larga, criam condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre populações de espécies animais que habitam as faixas ciliares ou mesmo fragmentos florestais maiores por elas conectados.

Apesar de sua inegável importância ambiental, as matas ciliares vêm se aproximando de uma virtual erradicação em várias partes do Brasil. Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isso destacam-se, pela gravidade: as derrubadas, os incêndios, os represamentos e o assoreamento dos rios devido à erosão (Gibbs et al., 1980). Matas ciliares são sistemas particularmente frágeis face aos impactos promovidos pelo homem, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, alojam-se no fundo dos vales, onde naturalmente recebem os impactos

1 Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável – ICADS. Campus Prof. Edgard Santos, Universidade Federal da Bahia – UFBA. R. Prof. José Seabra. S/N – Centro, Barreiras, Bahia. CEP. 47.805-100.

2 luz.ribeiro@ufba.br

da interferência humana sobre a bacia hidrográfica como um todo. Além disso, como o fundo dos vales comumente corresponde aos solos mais férteis de uma bacia, as matas ciliares são as mais propensas a serem derrubadas para fins agrícolas (Oliveira-Filho et al., 1995).

A regeneração natural da vegetação é, sem dúvida alguma, o procedimento mais barato para recuperar áreas degradadas. No Brasil, são raros os ambientes considerados irremediavelmente degradados ou irrecuperáveis pela dinâmica natural da vegetação (Seitz, 1994). Portanto, estudos da dinâmica dos processos biológicos de regeneração natural são de extrema importância para a avaliação da qualidade ambiental de uma determinada região. Além de fornecerem subsídios para projetos de manejo destas áreas.

A regeneração natural é um processo de modificação progressiva na proporção e composição dos indivíduos de uma comunidade vegetal até que esta atinja um estado de equilíbrio dinâmico com o ambiente (Meguro, 1994). Existem espécies indicadoras destes processos de modificação progressiva, sendo que dentre as mais importantes e evidentes se destacam as espécies arbóreas do gênero *Cecropia* (embaúba).

O gênero *Cecropia* é representado na região sudeste do Brasil pelas espécies *Cecropia hololeuca*, *C. glaziovii* e *C. pachystachia*. As duas primeiras são árvores usualmente encontrada em pequenas clareiras de florestas bem drenadas. Já *C. pachystachia* é de menor porte e com muitos ramos laterais, sendo encontrada em grandes clareiras, áreas abertas, bancos de rios e áreas permanentemente inundáveis. Somente *C. glaziovii* e *C. pachystachia* são mimercófilas. Os indivíduos destas espécies produzem flores e frutos continuamente ao longo do ano. Os frutos produzem um grande número de sementes pequenas, dispersadas por aves e morcegos (Gandolfi, 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura etária, dispersão e produção de serrapilheira das espécies de *Cecropia* encontradas em um fragmento de Mata Ciliar na Usina Hidrelétrica Rio Bonito, em Santa Maria de Jetibá (ES).

Métodos

Área de estudo

Este trabalho foi realizado na Mata Ciliar do Rio Santa Maria da Vitória, próximo às margens da represa da Usina Rio Bonito. A sede do município de Santa Maria de Jetibá está localizado nas coordenadas 20° 01' 45" S e 40° 44' 33" W. O município possui forte declividade, com altitude variando entre 400 e 1.200 m, com temperatura média em torno de 22,3°C, apresentando inverno seco e verão chuvoso, sendo a maior ocorrência

de chuvas no período de novembro a março (Sefaz, 2006). A vegetação é do tipo floresta ombrófila densa montana e floresta de altitude (Espírito Santo, 2006).

A barragem fica a 10 km da sede do município e seu reservatório é cercado de reservas florestais e de pequenas propriedades produtoras de hortifrutigranjeiros (Energest, 2006). A mata ciliar estudada é secundária e possui cerca de 45 anos de tempo de regeneração, segundo informações de funcionários da ENERGEST e de moradores locais.

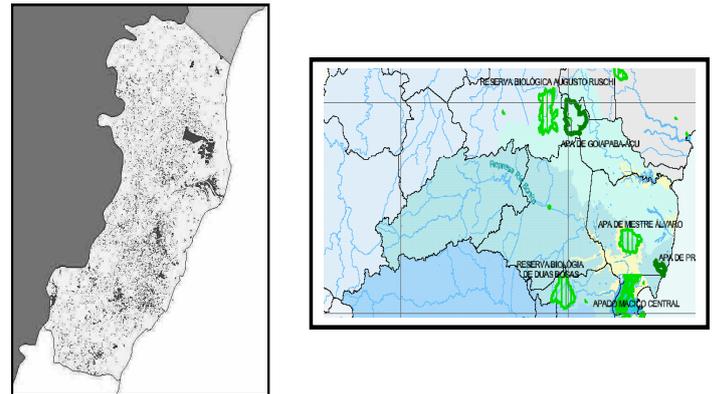


Figura 1 Mapas do estado do Espírito Santo, mostrando a localização da região estudada (A) (disponível on line: http://www.iema.es.gov.br/download/UC_Hidrografia_ES.pdf) e a localização da área amostrada (Represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito), indicadas pela seta (B). As manchas mais escuras, no mapa A, se referem aos fragmentos florestais remanescentes (disponível on line: <http://www.sosmatatlantica.org.br>).

A área de amostragem foi dividida em três linhas, com no mínimo 50 m de distância entre elas, estando localizadas abaixo da Represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito e nas margens do Rio Santa Maria da Vitória. A linha I, mais próxima ao rio, foi dividida em 10 parcelas, a linha II em 20 parcelas e a linha III em 12 parcelas, sendo a distância entre as mesmas de 10 m. Os dados sobre dispersão foram estimados a partir do levantamento de indivíduos das espécies de *Cecropia*, em parcelas contínuas de 10x20 m em 0,8 ha de mata ciliar.

Padrão de dispersão e estrutura etária

Os dados demográficos foram estimados a partir do levantamento de indivíduos das espécies de *Cecropia* em parcelas contínuas de 10x20 m em 0,8 ha de Mata Ciliar. A estrutura etária foi estimada pelo censo de indivíduos vivos nas categorias de plântulas, jovens e adultos.

A dispersão das espécies de *Cecropia* foi calculada através do Índice de Dispersão de Morisita Padronizado (IP) (Krebs, 1989). Os valores estimados por este índice variam entre -1,0 e +1,0, apresentando confiabilidade de 95% e limites de confiança de +0,5 e -0,5. Valores menores, iguais e maiores que zero indicam, respectivamente, uma distribuição uniforme, aleatória e agregada.

Abertura de Dossel

Em cada parcela de amostragem de demografia das espécies de *Cecropia*, foi estimada a abertura do dossel da mata a partir da técnica de visualização da proporção de luminosidade, utilizando-se usando uma quadrícula de 20 x 20 cm. A quadrícula é uma grade de madeira com furos laterais espaçados a cada dois centímetros, onde são fixados fios de nylon transpassados horizontal e perpendicularmente, formando 100 quadrados pequenos de mesmo tamanho.

Composição da Serrapilheira

Na área amostral, foram sorteadas 20 subparcelas de 2 m², onde foi coletada toda serrapilheira presente, tendo-se o cuidado de separar folhas, galhos e pequenos troncos de *Cecropia*, presentes na serrapilheira, dos de outras espécies. Posteriormente, o material coletado foi colocado em estufa, onde permaneceu durante sete dias para secagem, sendo então analisada a contribuição proporcional das espécies de *Cecropia* na composição da serrapilheira, em termos de peso seco.

Análise dos dados

Para avaliar a significância dos dados obtidos sobre a distribuição de frequências dos indivíduos das espécies de *Cecropia* nas diferentes classes etárias, foi testada a distribuição do número de indivíduos por classe etária, observada na área de estudo, em relação a uma distribuição aleatória esperada, usando o teste de Chi-Quadrado (χ^2). O Chi-Quadrado (χ^2) foi usado tanto para análise intraespecífica quanto interespecífica.

A correlação de Spearman (R) foi usada para avaliar a relação entre a cobertura de dossel e o número de indivíduos das espécies de *Cecropia* na parcelas amostradas.

Resultados

Foram encontradas três espécies de *Cecropia* na área de estudo: *Cecropia glaziovii* Sneathl, *Cecropia hololeuca* Miq. e *Cecropia pachystachya* Trecul. As três espécies totalizaram 191 indivíduos amostrados, sendo que 37,7% (72) dos indivíduos pertenciam a espécie *C. glaziovii*, 55,5% (106) a *C. hololeuca* e 6,8% (13) a *C. pachystachya*.

C. glaziovii apresenta, na área de estudo, um número significativamente maior de indivíduos adultos (43) quando comparado a plântulas (10) e indivíduos jovens (19), ($\chi^2=24,25$; gl=2; $p<0,001$) (Figura 2). *C. hololeuca* apresenta, na área de estudo, maior número de plântulas (48) quando comparado a indivíduos adultos (32) e indivíduos jovens (26), sendo a diferença significativa ($\chi^2=7,32$; gl=2; $p=0,03$) (Figura 2).

Dos 13 indivíduos de *C. pachystachya* observados,

seis são plântulas, cinco jovens e dois adultos. Nesta espécie, não foi verificada uma diferença significativa entre os diferentes grupos de indivíduos nos diferentes estágios de desenvolvimento ($\chi^2=2,00$; gl=2; $p=0,37$) (Figura 2). Os indivíduos de *C. pachystachya* apresentaram presença restrita à linha I, área amostrada mais próxima as margens do Rio Santa Maria da Vitória.

O maior número de indivíduos adultos, na área amostral, pertence à espécie *C. glaziovii* ($\chi^2=35,05$; gl=2; $p<0,001$), enquanto o maior número de indivíduos jovens ($\chi^2=13,69$; gl=2; $p<0,001$) e plântulas ($\chi^2=50,38$; gl=2; $p<0,001$) são da espécie *C. hololeuca* (Figura 2).

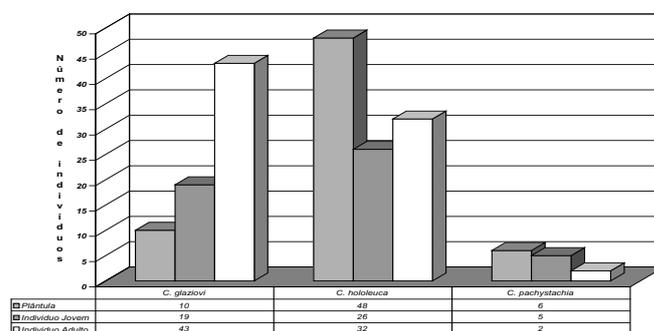


Figura 2 Gráfico do número de indivíduos de plântulas, jovens e adultos das espécies *Cecropia glaziovii*, *C. hololeuca* e *C. pachystachya* na Mata Ciliar da represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito, Santa Maria de Jetibá (ES).

Segundo o Índice Padronizado de Morizita, a dispersão de indivíduos nas espécies *C. hololeuca* e *C. glaziovii* é aleatória, enquanto *C. pachystachya* apresenta dispersão agregada (Tabela 1).

Tabela 1 Valores do Índice padronizado de Morizita calculados para a dispersão dos indivíduos de *C. hololeuca*, *C. glaziovii* e *C. pachystachya* presentes na Mata Ciliar da represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito, Santa Maria de Jetibá (ES).

Espécie	Adultos	Plântulas e jovens
<i>C. glaziovii</i>	0,5074	0,5024
<i>C. hololeuca</i>	0,5074	0,5150
<i>C. pachystachya</i>	1	0,5150

A área analisada apresenta, em média, 72% de cobertura de dossel ($\pm 21,33\%$). O teste usando a correlação de Spearman (R) para avaliar a relação entre a presença de indivíduos da comunidade de *Cecropia* e a cobertura de dossel não apresentou resultados significativos (Tabela 2).

Folhas, galhos e pequenos troncos de *Cecropia* totalizaram 25% de composição de serrapilheira, coletadas em 20 parcelas da área de estudo (Tabela 3).

Tabela 2 Resultados da análise de correlação de Spearman (R) entre cobertura de dossel e o número de indivíduos de *C. hololeuca*, *C. glaziovii* e *C. pachystachia* presentes na Mata Ciliar da represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito, Santa Maria de Jetibá (ES).

Análise de Correlação		<i>C. glaziovii</i>	<i>C. hololeuca</i>	<i>C. pachystachia</i>
Geral ¹	R	-0,0022	0,2101	0,2124
	P	0,9892	0,1816	0,8938
Adulto	R	0,0429	-0,1477	-0,0064
	p	0,7872	0,3504	0,9677
Plântula	R	0,1288	0,2116	-0,1998
	p	0,4224	0,8942	0,2047

¹ somatório de plântulas, jovens e adultos.

Tabela 3 Valores obtidos na análise de peso seco da serrapilheira coletada em parcelas de amostragem na Mata Ciliar da represa da Usina Hidrelétrica Rio Bonito, Santa Maria de Jetibá (ES).

Parcelas	Peso Seco	
	Espécies de <i>Cecropia</i> (g)	Outras espécies (g)
P2	0	213,89
P5	0	81,76
P6	0	111,95
P10	33,17	143,57
P11	19,69	206,65
P12	56,10	320,96
P13	416,31	101,45
P16	0	226,39
P18	32,26	148,97
P22	30,80	263,75
P23	21,26	213,89
P24	80,95	192,66
P30	0	102,32
P34	0	158,56
P36	104,50	136,51
P38	0	104,89
P39	11,58	144,19
P40	186,37	138,49
P41	60,17	83,95
P42	7,40	117,43
Total	1.060,56	3.212,23

Discussão

Cecropia glaziovii Snethl, *Cecropia hololeuca* Miq. e

Cecropia pachystachya Trecul representam as espécies do gênero *Cecropia* encontradas na região sudeste do país. *C. glaziovii* (cecrópia vermelha) e *C. hololeuca* (cecrópia branca) são árvores de grande porte encontradas em pequenas clareiras ou matas secundárias de florestas de solo bem drenado, enquanto *C. pachystachya* (cecrópia do brejo) é uma árvore de porte menor encontrada nas margens de rios e florestas alagáveis (Valio & Scarpa, 2001). São espécies heliófilas e consideradas árvores pioneiras de ciclo de vida curto (menor que 50 anos).

Os resultados mostraram que a abundância de *C. hololeuca* (106) foi mais expressiva na área de estudo do que a de *C. glaziovii* (72) e a de *C. pachystachia* (13). Porém, considerando-se os indivíduos adultos ou em estágio reprodutivo, foi amostrado um maior número de indivíduos de *C. glaziovii*, enquanto *C. hololeuca* apresenta maior número de indivíduos na classe etária inicial (plântulas) e o maior banco de plântulas e indivíduos jovens entre as espécies estudadas (Figura 2). Estes dados sugerem que as populações de *C. glaziovii* e *C. hololeuca* apresentam padrões de crescimento diferenciados.

O maior número de indivíduos adultos, em detrimento de plântulas e jovens, na população amostrada de *C. glaziovii*, sugere uma tendência de crescimento decrescente para a espécie, o que representa declínio populacional e prejudica a regeneração da população. O oposto ocorre com a população de *C. hololeuca*, a qual apresenta um número significativamente maior de plântulas do que de adultos, representando uma estrutura etária indicadora de padrão estável de regeneração (J-invertido). Estes resultados podem refletir contextos adaptativos diferenciados das duas espécies que podem estar relacionados a condições de germinação e recrutamento.

Em estudo realizado por Valio & Scarpa (2001) sobre o efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *C. glaziovii*, *C. hololeuca* e *C. pachystachia*, foi verificado que o sucesso de germinação não depende do regime de temperatura; porém, as espécies apresentaram comportamento fotoblástico. Os autores verificaram, ainda, que apenas *C. hololeuca* e *C. pachystachia* apresentaram germinação significativa no escuro. Já *C. glaziovii* apresentou uma resposta mais restritiva à presença de luz, apresentando germinação apenas em condições luz/escuro, o que ficou evidenciado em condições de campo, onde a espécie germinou apenas em clareiras e não apresentou germinação em sub-bosque de mata.

Em estudo sobre germinação de sementes de *C. hololeuca*, os resultados indicaram que um regime de alternância de temperatura é capaz de substituir o efeito fotoblástico positivo nesta espécie. Ou seja, sementes no escuro podem germinar se houver alternância de temperatura (condições testadas: 20°/25°C, 20°/30°C e 20°/35°C) (Godoi & Takaki, 2004).

De acordo com os dados obtidos no estudo sobre

germinação de sementes de *C. glaziovii* sob influência das condições de luz e temperatura, os resultados indicam alta sensibilidade dessas sementes ao ambiente aberto, como borda de matas e pequenas clareiras (Godoi & Takaki, 2005).

Considerando que a cobertura de dossel na área de estudo é, em média, 75% (com desvio padrão de 21,33%), pode-se considerar que as condições de luz possam estar influenciando a taxa de germinação das espécies e explicando a estrutura etária das mesmas.

Araújo et al. (2006), estudando uma floresta em regeneração (20 anos), notificaram *C. glaziovii* e *C. hololeuca* entre as dez espécies com maior Valor de Importância (VI). Seus resultados indicaram, também, características diferenciadas na estrutura etária das duas espécies. *C. glaziovii* apresentou, no referido estudo, uma distribuição gradual entre as classes de diâmetro, evidenciando que suas populações estão, aparentemente, sem problemas de regeneração e conservação na floresta, enquanto *C. hololeuca* apresentou uma distribuição normal das classes de diâmetro, o que, por sua vez, evidencia um baixo recrutamento.

Oliveira-Filho et al. (2004), em estudo sobre a comunidade de espécies arbóreas em floresta atlântica em diferentes idades de regeneração (15 e 40 anos), amostraram indivíduos de *C. hololeuca* apenas na floresta de 40 anos. Tal dado pode indicar uma preferência das espécies por comunidades vegetais com estrutura diferenciada.

Dentre as três espécies estudadas, *C. pachystachia* apresentou o menor número de indivíduos, totalizando 13 indivíduos, sendo seis plântulas, cinco jovens e dois adultos, sendo que esta espécie não apresentou diferença significativa entre os diferentes grupos de indivíduos nos diferentes estágios de desenvolvimento. Os indivíduos desta espécie apresentam presença restrita à linha I, mais próxima ao Rio Santa Maria da Vitória. Segundo Lorenzi (1992), *C. pachystachia* é uma espécie pioneira seletiva higrófila. Esta espécie é a mais freqüente em estudo de levantamento florístico e fitossociológico em Matas Ciliares do Brasil extra-amazônico, ocorrendo em 28 (65,11%) das 43 áreas inventariadas (Rodrigues & Nave, 2000). Sua ocorrência também é registrada em grande densidade em mata de galeria inundável (Pilati et al., 1999; Macedo et al., 2000; Brito, 2005; Guarino & Walter, 2005; Pinto et al., 2005). A ocorrência do pequeno número de indivíduos desta espécie e o registro restrito à proximidade do rio provavelmente se explica pela seletividade de tipo de solo desta espécie.

O que reforça a argumentação sobre a seletividade de *C. pachystachia* é a caracterização de dispersão agregada da espécie na área de estudo (Tabela 1). Segundo o Índice Padronizado de Morizita, a dispersão dos indivíduos das espécies *C. hololeuca* e *C. glaziovii* é aleatória, enquanto *C. pachystachia* apresenta uma dispersão agregada. Sendo

que a seletividade de *C. pachystachia* se restringe a um trecho específico da área amostrada (margens do rio), sendo que as condições favoráveis relacionadas às espécies *C. glaziovii* e *C. hololeuca* estão distribuídas de forma mais heterogênea na floresta (estrutura da vegetação e luminosidade).

A área analisada apresenta em média 75% ($\pm 21,33\%$) de cobertura vegetal. Em comparação aos dados obtidos em dois trechos de floresta estacional semidecidual em diferentes idades de regeneração (40 anos e floresta madura), a área de estudo apresentou maior abertura de dossel. Na floresta estacional semidecidual com 40 anos, a abertura média foi de 8,09% e a floresta madura apresentou, em média, 3,2% de abertura de dossel, enquanto a área de estudo, embora tenha como idade 45 anos de tempo de regeneração, apresentou 27,56% de abertura de dossel, em média. Estes dados podem explicar a grande densidade de indivíduos adultos de espécies de *Cecropia* (aproximadamente 128,3/ha) na área amostral. Embora os resultados e a literatura indiquem uma relação entre luminosidade e estabelecimento das espécies de *Cecropia*, a análise dos dados não mostrou uma correlação estatisticamente significativa entre a abertura de dossel e o número de indivíduos amostrados (Tabela 2).

Folhas, galhos e pequenos troncos de *Cecropia* totalizaram 25% da composição da serrapilheira coletadas em 20 parcelas da área de estudo. Espécies pioneiras apresentam rápido crescimento e ciclo de vida curto, investindo pesadamente na produção de biomassa em curto espaço de tempo, sendo precoces nas fenofases reprodutivas, com grandes produções de flores e frutos (Coley & Aide, 1991). Esta constatação agrega à presença e à densidade de pioneiras uma contribuição relevante aos processos de regeneração natural. Em estudo sobre a produção de serrapilheira em clareiras de floresta estacional semidecidual, foi verificado que, em clareiras, a produção de serrapilheira correlacionou-se significativamente e positivamente com a dominância de espécies pioneiras (Martins & Rodrigues, 1999)

A contribuição das espécies de *Cecropia* para a produção de serrapilheira da área de estudo assume um valor de grande importância, pois influencia na fertilidade de solos e no funcionamento de processos biológicos, aumentando a quantidade de matéria orgânica no local e agindo com elemento facilitador da regeneração natural.

Mesmo que espécies do gênero *Cecropia* contribuam de maneira significativa para a regeneração de áreas degradadas, apresentando mimercofilia (Andrade & Carauta, 1982; Silveira et al., 2002), fornecendo alimento para insetos e vertebrados, tendo seus frutos visitados por aves e mamíferos (Borges & Stoufer, 1999; Lobova et al., 2003; Passos et al., 2003), aumentando a diversidade de espécies animais (Borges & Stoufer, 1999) e facilitando a colonização de espécies vegetais climax (Connell & Slatyer, 1977), estas espécies não têm sido objetivo de muitas iniciativas de pesquisa, no que se refere

ao conhecimento da influência destas populações sobre a regeneração natural ou mesmo relacionadas à autoecologia destas espécies.

Referências

- Ab'Saber AN (2000) O suporte geológico das florestas beiradeiras (Ciliares) In: Rodrigues RR & Leitão-Filho HF (eds) **Mata Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/FAPESP, pp 15–25.
- Andrade JC & Carauta JPP (1982) The *Cecropia*–*Asteca* association: a case of mutualism? **Biotropica** 14: 15–27.
- Araújo FS de, Martins SV, Meira-Neto JAA, Lani JL & Pires IE (2006) Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore** 30 (1): 107–116.
- Barrela W, Petrere Jr M, Smith WS & Montag LFA (2000) As relações entre as Matas Ciliares, os rios e os peixes. In: Rodrigues RR & Leitão-Filho HF (eds) **Mata Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/FAPESP, pp 187–207.
- Borges & Stoufer (1999) Bird Communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. **The Condor** 101(3): 529–536.
- Botelho AS & Davide AC (2002) Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: **V Simpósio Nacional Sobre Recuperação de áreas Degradadas**. Belo Horizonte: UFMG, pp 123–145.
- Brito ER (2005) **Florística e estrutura de fragmentos naturais de florestas inundáveis – Iucas – e identificação de áreas degradadas da fazenda Lago Verde, Lagoa da Confusão-TO**. Dissertação de Doutorado em Ciências na área de Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV).
- Brocki E, Ferreira RG, Noda SN, Casara HN, Barroso JLJ, Lima (2000) Manejo de recursos naturais e composição de matas ciliares por uma população ribeirinha do Amazonas a partir do conhecimento tradicional. In: **VI Congresso de Exposição Internacional sobre florestas** p. 332–334.
- Coley PD & Aide TM (1991) Comparison of herbivory and plant defenses in temperate and tropical broad-leaved forests. . In: Price PW, Lewinsohn TM, Fernandes GW & Benson WW (eds.). **Plant-Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions** New York: Wiley & Sons. p.25–49.
- Connell JH & Slatyer RO (1977) Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **American Naturalist** 111: 1119–1140.
- Davide, AC & Botelho, AS (1999) Análise crítica dos programas de recomposição de matas ciliares em Minas Gerais. In: **Simpósio Mata Ciliar: ciência e tecnologia**. . Belo Horizonte. Anais. p. 172–188.
- Davis RB (1970) Seasonal differences in internodal lengths in *Cecropia* trees; a suggested method for measurement of past growth in height. **Turrialba** 20:100–104.
- Delitti WBC (1999) Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. In: **Simpósio sobre Mata Ciliar**, São Paulo. Anais. São Paulo: Fundação Cargill. p. 88–98.
- ENERGEST (2006) Usina Rio Bonito. Disponível em: <http://www.eselsa.com.br/aescelsa/usinas.asp#7>, Acessado em: janeiro de 2007.
- Espírito Santo (2006) Secretaria de Fazenda. **Municípios**. Disponível em: www.sefaz.es.gov.br/painel/munic34.htm Acessado em: janeiro de 2007.
- Fernandes MR (1999) Vegetação ciliar no contexto de bacias hidrográficas. In: **Simpósio Mata Ciliar: ciência e tecnologia**. Belo Horizonte, MG. Anais... Belo Horizonte: p. 217–233.
- Ferreira SZ, Gontan JEN, Cassol R. & Pereira Filho W (2000) Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas para identificação de áreas propícias a florestamento e/ou reflorestamento em sub-bacias hidrográficas: o caso do Arroio Lobato-RS. In: **VI Congresso de Exposição Internaional sobre Florestas**. Porto Seguro. Anais. Rio de Janeiro: p. 243–244.
- Gandolfi S (2000) **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)** Dissertação de Doutorado em Ciências na área de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Campinas (UNICAMP).
- Gibbs PE, Leitão-Filho HF & Abbot Rj (1980) Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of a area of Gallery Forest at Moji-guaçu, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 3: 17–22.
- Godoi S & Takaki M (2004) Effects of light and temperature on seed germination in *Cecropia hololeuca* Miq. (Cecropiaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology** 47(2): 185–191.
- Godoi S & M Takaki (2005) Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de Embaúba. **Revista Brasileira de Sementes** 27 (2): 87–90.
- Guarino ESG & Walter BMT (2005) Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19 (3): 431–442.
- Krebs Jr & Davies NB (1996) **Introdução à Ecologia Comportamental**. São Paulo: Athneu.
- Lima WPA (1989) Função hidrológica da mata ciliar. In: **Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas: Fundação Cargill, pp 25–42.
- Lima WP & Zakia MJB (2000) Hidrologia em matas ciliares. In: Rodrigues RR & Leitão-Filho HF (eds) **Mata Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/FAPESP, pp 33–44.
- Lima WP & Zakia MJB (2001) **Hidrologia de matas ciliares: pesquisas florestais**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/pesquisa/hidroociliar.html>>. Acesso em: 20 mai. 2006.
- Lobva TA, Mori SA, Peckham FBH & Charles-Dominique P (2003) *Cecropia* as a food resource for bats in frenchguiana and the significance of fruit structurein seed dispersal and longevity **American Journal of Botany** 90(3): 388–403. 2003.
- Lourence R, Fodd R, Fail-Júnior J, Hendrickson-Júnior O, Leonard R & Asmussen L (1984). Riparian forest as nutrients filters inagricultural watersheds. **Bioscience** 34(6): 374–377.
- Macedo M Ferreira AR & Silva CJ da (2000) Estudos da dispersão

- de cinco espécies-chave em um capão no pantanal de Poconé, Mato Grosso. IN: **III Simpósio de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal: Os desafios do novo milênio**. Corumbá. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/MACEDO-051.pdf> Acessado em: janeiro de 2007.
- Malavasi VC, Malavasi MM & Souza MAA (2000) A vegetação ciliar na micro-região oeste do Paraná. In: VI **Congresso de Exposição Internaiconal sobre Florestas**. Porto Seguro. Anais. Rio de Janeiro. p. 435-436.
- Marinho-Filho J & Gastral ML (2000) Mamíferos das Matas Ciliares dos Cerrados do Brasil. In: Rodrigues RR & Leitão-Filho HF (eds) **Mata Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/FAPESP, pp 209-221.
- Martins SV & Rodrigues RR (1999) Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 22 (3): 405-412.
- Meguro M (1994) **Métodos em ecologia vegetal**. São Paulo: Universidade de São Paulo – Instituto de Biociência, Departamento de Ecologia Geral.
- Nappo ME, Gomes Lj & Chaves MMF (2001) Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de Matas Ciliares. **Boletim Agropecuário**. Lavras UFLA 30: 1-27.
- Oliveira-Filho AT, Vilela Ea, Gavilanes ML & Carvalho DA (1995) **Estudos florísticos e fitossociológicos em Remanescentes de Matas Ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG.
- Oliveira-Filho AT, Carvalho DA, Vilela EA, Curi N & Fontes MAL (2004) Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. **Revista Brasileira de Botânica** 27(4): 685-701.
- Passos FC, Silva WR, Pedro WA & Bonin MR (2003) Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20: 511-517.
- Pilati et al (1999) Desempenho germinativo de sementes de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae), recuperadas do trato digestório de Doradidae, *Pterodoras granulosus* valenciennes, 1833), da planície de inundação do Alto Rio Paraná. **Interciencia** 24 (6): 381-388.
- Pinto LVA, Davide AC, Botelho AS, Oliveira-Filho AT & Machado ELM (2005) Distribuição das espécies arbóreo-arbustivas ao longo do gradiente de umidade do solo de nascentes pontuais da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Cerne** 11(3): 294-305.
- Rodrigues RR & Nave AG (2000) Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP. p. 45-71.
- Seitz RAA (1994) Regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: **I Simpósio Sul Americano e Simpósio Nacional: Recuperação de Áreas Degradadas**. Foz do Iguaçu: FUFPEF, pp 103-110.
- Silveira RD, Anjos N dos & Zanuncio JC (2002) Natural enemies of *Coelomera lanio* (Coleoptera: Chrysomelidae) in the region of Viçosa, Minas Gerais, Brazil **Revista de Biologia Tropical** 50(1): 117-120.
- Válio IFM & Scarpa FM (2001) Germination of seeds of tropical pioneer species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica** 24(1):79-84