

ESTUDO DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE *Xylopia brasiliensis* Sprengel EM RELAÇÃO A PARÂMETROS POPULACIONAIS E DA COMUNIDADE EM UMA FLORESTA DE GALERIA EM ITUTINGA, MG, BRASIL

Bruno Senna Corrêa¹, Eduardo Van Den Berg²

RESUMO: A dinâmica de uma população de *Xylopia brasiliensis* foi estudada, entre 1997 e 1999, em uma floresta de galeria (Mata de Camargos) de 7,5 ha no município de Itutinga, MG. As taxas populacionais da espécie foram relacionadas à densidade inicial e à área basal da espécie e da comunidade. Foram observadas diferenças significativas entre setores e blocos, em relação ao recrutamento, à mudança (área basal), ao acréscimo e ao decréscimo. A influência dos parâmetros populacionais de *Xylopia brasiliensis* sobre sua dinâmica foi investigada por meio de regressões das taxas populacionais em relação ao número de indivíduos e área basal da espécie, tanto para o geral como para os blocos e os setores. Foram observadas correlações negativas com a mudança (área basal), acréscimo (área basal) e recrutamento e correlações positivas com o recrutamento e mortalidade. Os efeitos localizados das correlações observadas sugerem a existência de competição intra-específica assimétrica regida pelos indivíduos adultos e subadultos de *Xylopia brasiliensis* e competição com indivíduos adultos da comunidade, ambas reduzindo o crescimento, o recrutamento e a sobrevivência dos indivíduos no fragmento florestal estudado.

Palavras-chave: Dinâmica de populações, mudança, mortalidade, recrutamento, competição intra-específica.

POPULATION PARAMETERS STUDY ON *Xylopia brasiliensis* Sprengel POPULATION DYNAMIC IN A GALLERY FOREST AT ITUTINGA – MG – BRAZIL

ABSTRACT: It was studied the population dynamics of *Xylopia brasiliensis* between 1997 and 1999 in a gallery forest (Mata de Camargos) with an area of 7,5 ha in Itutinga, Minas Gerais state, Brazil. The population rates were related to the density and basal area of the species and the tree community.

¹Professor contratado do Centro Universitário de Lavras-UNILAVRAS. Rua Bernadino Macieira, 408 – Centro – Lavras, MG. CEP 37.200-000. bscorrea@lavras.br

²Professor Dr. Adjunto – Departamento de Biologia da UFLA. Lavras - MG. evandenb@ufla.br

*It was found significant differences between Blocks and Sectors involving recruitment, change in basal area, increase and decrease. It was also studied the influence of density and basal area of *Xylopia brasiliensis* on its own dynamics through regressing population rates on the density and basal area of individuals. It was found negative correlations in change in basal area, in increase in basal area and in recruitment and positive correlations in recruitment and in mortality. The localized effects of the observed correlations suggested existence of assymetric and intraspecific competition governed by the *Xylopia brasiliensis* adults and sub-adults, and with community adults individuals, both reducing the individual growth, recruitment and survival of the studied forest fragment.*

Key words: Population dynamics, change, mortality, recruitment, intra-specific competition

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos trabalhos produzidos para a caracterização da vegetação das florestas tropicais brasileiras (entre estas as ripícolas) consiste de levantamentos florísticos e fitossociológicos (van den Berg & Oliveira-Filho, 2000).

Trabalhos envolvendo dinâmica de espécies vegetais são raros na literatura mas se mostram essenciais para o estudo dos processos ecológicos da comunidade. Para que se possa avaliar adequadamente a dinâmica populacional de espécies vegetais é necessário realizar uma avaliação detalhada não só dos padrões espaciais de mortalidade e recrutamento, como das taxas de crescimento. Além disso, sabe-se que os padrões de mortalidade, recrutamento e crescimento podem variar consideravelmente ao longo dos anos. Estas variações podem estar ligadas ao clima ou ciclos biológicos inerentes às espécies (Crawley, 1997).

O presente trabalho foi desenvolvido devido à escassez de estudos sobre a dinâmica de populações arbóreas em florestas de galeria, às necessidades de tais estudos para subsidiar trabalhos de conservação, manejo e recuperação destas florestas e à oportunidade de se avaliarem mudanças ocorridas nos últimos 2 ou 3 anos na estrutura horizontal e vertical da população de uma espécie arbórea detalhadamente levantada.

Este trabalho teve como objetivo geral a investigação dos parâmetros populacionais da comunidade na dinâmica da população de

Xylopia brasiliensis em uma floresta ripícola, e a influência das variáveis ambientais da área.

Os objetivos específicos englobaram a avaliação dos padrões de mortalidade, recrutamento, mudança em número de indivíduos, acréscimo, decréscimo, área basal e mudança em termos de área basal, além da investigação das variáveis ambientais ligada à dinâmica da espécie avaliada e o fornecimento de subsídios para estratégias de manejo/recuperação e conservação da espécie estudada e da comunidade onde está inserida.

Florestas de galeria são formações florestais ripícolas presentes em biomas, cuja formação vegetal dominante é não florestal (cerrado, campos, estepes, pradarias, etc.), ocorrendo naturalmente em forma de inclusões de vegetação florestal. Esses ecossistemas podem ser considerados a forma mais frequente de mosaicos de florestas naturais em paisagens tropicais subúmidas (Schellas & Greenberg, 1996).

Esse tipo de vegetação é fundamental para manutenção da biodiversidade da mastofauna e ictiofauna do cerrado e da caatinga funcionando como refúgio, fornecendo água e alimento ou, ainda, operando como corredor de penetração no cerrado para espécies animais vindas da Floresta Amazônica e Mata Atlântica (Redford & Fonseca, 1986; ACIESP, 1987; Gregory et al., 1991). Segundo Lowrance et al. (1984), a floresta de galeria funciona ainda como importante consumidor e tampão de nutrientes de escoamento superficial de ecossistemas vizinhos.

Observa-se, atualmente, acentuada erradicação das florestas ripícolas (entre elas as de galeria) em várias partes do Brasil. Dentre os fatores relacionados com essa destruição estão a expansão das áreas agrícolas, os incêndios, o represamento e o assoreamento dos rios. Tais ecossistemas são considerados frágeis diante da ação antrópica, tendo em vista que os processos erosivos causados pelo homem podem alterar o regime dos cursos d'água, provocando assoreamento e mudanças nos processos ecológicos da bacia hidrográfica (Lowrance et al., 1984).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudos

A área de estudos (Figura 1) compreende um trecho de floresta de galeria com deciduidade semelhante às Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas da região (FIBGE, 1993). Apresenta limites bem definidos, com uma formação não florestal, no caso, um campo limpo de altitude, possui cerca de 7,55 ha, e está localizada no município de Itutinga, MG (21°21'S, 44°37'O). A sua altitude média é de cerca de 920 m e a floresta se estende ao longo de um pequeno curso d'água que deságua no Reservatório Hidrelétrico de Camargos.

O clima da região é do tipo Cwb de Köppen, com verões úmidos e invernos secos. Dados provenientes da Estação Meteorológica de Lavras (21°14'06''S, 45°W, 918 m de altitude), obtidos no período de 1960 a 1992, revelam uma temperatura média anual de 19,61°C, com as médias mensais variando de 16,03°C, em julho, a 21,82°C, em fevereiro. A precipitação anual média é de 1.517 mm, concentrada (93% do total) no período de primavera e verão, de outubro a março; as precipitações médias mensais variam de 19,2 mm (julho) a 293,3 mm (janeiro).

2.2. Métodos

Foram estabelecidas, em 1997, duas faixas de 134 parcelas contíguas de 10 x 10 m na floresta de galeria estudada, totalizando 1,34 ha onde foi realizado o primeiro levantamento, mapeamento e medição dos indivíduos de cinco espécies arbóreas (inclusive a espécie estudada). A área amostral foi dividida em blocos A, B, C e D, como é mostrado na Figura 1. Em 1999, foi realizado um segundo levantamento, mapeamento e medição em DNS (diâmetro em nível do solo)(cm) e altura total de todos os indivíduos de *Xylopia brasiliensis*.

A área amostral foi dividida, posteriormente, de forma a observar o comportamento da espécie em diferentes setores da floresta (borda, meio e margem). O objetivo foi analisar possíveis diferenças na dinâmica espacial da população, relacionada à topografia e distância do curso d'água. O setor borda abrangeu 20 m do limite do fragmento para o interior da floresta; o setor margem abrangeu cerca de 20 m a partir das margens do ribeirão e o setor meio englobou a área intermediária entre os dois outros setores.

Na maior parte das análises, agruparam-se os blocos A+B e C+D mas, para dinâmica por classes de diâmetro, foi possível individualizar os blocos. Foi necessário realizar o agrupamento de parcelas individuais (de 100 m²), formando parcelas maiores (400 m²), já que a baixa densidade de indivíduos adultos em algumas parcelas inviabilizou a análise estatística. Para tanto, foi necessário eliminar uma coluna de parcelas individuais (coluna central) nos blocos AB e CD e uma linha de parcelas individuais selecionada aleatoriamente no bloco AB.

2.3. Parâmetros Estudados

2.3.1. Influência da Comunidade

Foram medidos todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) de 10 a 20 cm e maiores que 20 cm de diâmetro, visando avaliar a

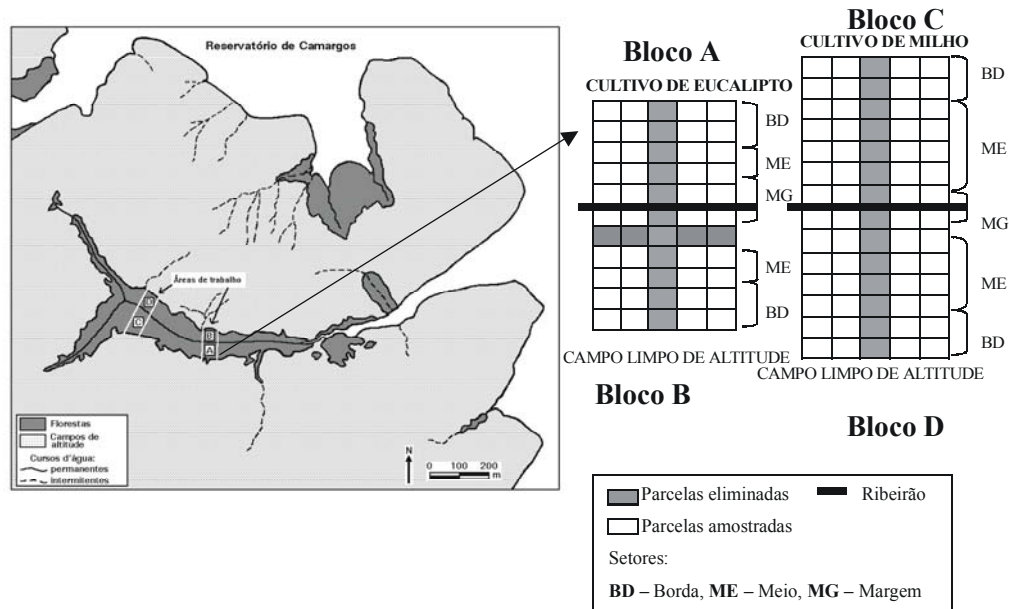


Figura 1. Mapa da área de estudos da floresta de galeria na região do Reservatório de Camargos, Itutinga, MG (21°21'S 44°36'W) – Brasil: as letras indicam a localização dos blocos amostrais. As áreas delimitadas junto aos blocos A, B e C, D compreendem aproximadamente o trecho da floresta onde foi feito o mapeamento dos indivíduos da espécie estudada no presente trabalho. Ao lado, é mostrada a distribuição das parcelas por blocos e por setor dentro da área amostrada no fragmento de floresta de galeria estudado.

Figure 1. Study area map of the gallery forest in Camargos Reservoir, Itutinga municipal district MG – Brazil: the letters indicate the survey blocks localization. The delimited areas and the blocks A, B, C and D includes the forest area surveyed, location of the individuals in the study. Besides, the distribution of the plots in blocks and sectors in the survey area of the studied area.

influência da comunidade sobre a dinâmica de *Xylopia brasiliensis*. Foram realizadas regressões para observar as correlações entre os parâmetros da comunidade e as taxas populacionais de *Xylopia brasiliensis*.

2.3.2. Parâmetros Populacionais

Para a população amostrada, foram calculadas as taxas médias anuais de mortalidade, mudança e recrutamento, em número de indivíduos e as taxas médias anuais de decréscimo,

de acréscimo e mudança em área basal, por meio do modelo logarítmico desenvolvido por Lieberman et al. (1985):

$$r = (C_t / C_0)^{1/t} - 1$$

2.3.3. Análise Estatística

Realizou-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar as possíveis diferenças existente entre os Blocos AB e CD e os setores (borda, meio

e margem), em termos das taxas populacionais (recrutamento, mortalidade e mudança em nº de indivíduos e acréscimo, decréscimo e mudança em área basal). Esse teste é basicamente uma análise de variância não paramétrica e se adapta aos dados que fogem dos parâmetros exigidos pela análise paramétrica (Sokal, 1995).

Desde que as taxas são apresentadas na forma de proporções ou porcentagens, estas foram transformadas pelo método de arcoseno (Sokal, 1995), expresso abaixo, adequando-se aos pressupostos estatísticos ligados às análises de regressão;

$$\phi = \text{ARCSEN}(\sqrt{\text{taxa}})$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a área total amostrada (Geral), foi observado um aumento líquido do número de indivíduos de *Xylopia brasiliensis*. Este aumento foi mais acentuado entre os indivíduos menores, principalmente entre os indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro e, de forma mais localizada (bloco AB e setor margem), entre os indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro. Este fato pode estar relacionado a duas possibilidades: a população de *X. brasiliensis* está aumentando, mas isto ainda não refletiu nos indivíduos adultos e subadultos ou se trata apenas de uma flutuação cíclica do número de indivíduos menores. Resultados semelhantes foram encontrados por Felfili (1995), estudando a dinâmica de comunidade de uma floresta de galeria no Brasil central.

3.1. Variação das taxas entre blocos e setor

A dinâmica de *Xylopia brasiliensis* foi mais diferenciada na borda, provavelmente devido ao maior recrutamento e maior ganho em área basal (mudança) (Tabela 1). Esse fato está relacionado a um maior crescimento dos indivíduos (acréscimo) e não a um menor decréscimo em área basal. Uma das justificativas para explicar tal fato

pode ser o carreamento de nutrientes advindos das áreas adjacentes e recentemente cultivadas. A dinâmica do bloco AB foi diferente do bloco CD (maior recrutamento e maior ganho em área basal no primeiro). Esse fato, possivelmente, está relacionado com a presença de gado, no passado, que compactou o solo e alterou a vegetação nas parcelas do bloco A, dificultando a regeneração da espécie estudada (van den Berg & Oliveira-Filho, 2000).

3.2. Influência da comunidade sobre a dinâmica de *Xylopia brasiliensis*

Em parcelas com maior número de indivíduos de 10 a 20 cm de diâmetro, foi observado aumento em área basal (mudança) e acréscimo de indivíduos de *Xylopia brasiliensis*, tanto no geral, como no bloco AB. Esse fato mostra que, em parcelas com maior densidade de indivíduos de 10 a 20 cm de diâmetro, não foram encontrados indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro (Figura 3).

Em parcelas com indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro, foram observadas evidências de competição inter-específica que parece inibir o crescimento de indivíduos de *Xylopia brasiliensis* e de indivíduos de 10 a 20 cm de diâmetro, da comunidade estudada. Pélissier (1998) observou que, em áreas de floresta com indivíduos adultos de diâmetro superior a 20 cm, há uma redução do crescimento de indivíduos localizados em áreas vizinhas bem próximas. Este fato pode estar mais ligado à redução do acréscimo do que ao aumento da perda de área basal ligada à mortalidade (relações mais acentuadas no bloco CD)(Figura 4).

3.3. Parâmetros populacionais

As taxas não foram afetadas pelo número inicial de indivíduos por parcela (não discriminado por classe de diâmetro). No entanto, foram observados efeitos localizados em blocos e setores, ligados à presença de indivíduos adultos e subadultos (maiores que 5 cm de diâmetro).

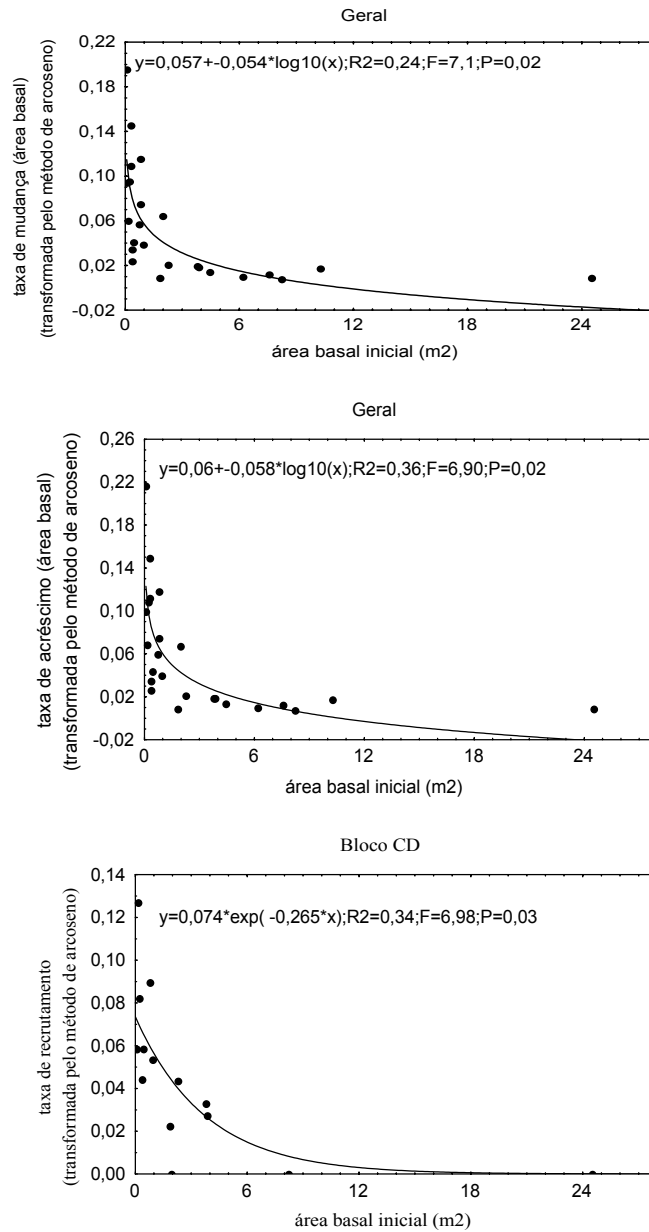


Figura 2. Correlações significativas ($p<0,05$) entre taxa de mudança (área basal), acréscimo (área basal) e recrutamento com a área basal inicial.

Figure 2. Significant correlations ($p<0,05$) between change (basal area), increase (basal area) and recruitment rates with initial basal area.

Tabela 1. Comparações entre os Blocos (AB e CD) e entre os Setor: BD (Borda); MG (Margem); ME (Meio) em relação às taxas populacionais de *X. brasiliensis* na área de floresta de galeria estudada. As comparações (Teste de Kruskal-Wallis), são seguidas do valor de probabilidade referentes a diferenças significativas. Comparações significativas ($p < 0,05$) estão sublinhadas. $\neq 0$: as taxas de mudança foram testadas contra o valor 0 (mudança nula), as relações significativas ($p < 0,05$) são apresentadas com o sinal * e as relações não significativas são apresentadas com o código N.S. As taxas referentes às classes de tamanho foram representadas por 0-1 (0 a 1 cm de diâmetro), 1-5 (1 a 5 cm de diâmetro) e >5 (> 5 cm de diâmetro). As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e a área basal são representadas por (Dens.) e (A.bas.), respectivamente

Table 1. Comparisons between blocks (AB and CD) and sectors: BD (border), MG (margin), ME (middle) in relation to *Xylopia brasiliensis* population rates in the gallery forest studied. The comparisons (Kruskal-Wallis test) are showed to significant differences probability values. Significant correlations ($p < 0,05$) are underlined. $\neq 0$: change rates were tested against zero (0) (null change), the significant relations are showed with * and the non significant with N.S. The size classes rates were showed by 0-1 cm, 1-5 cm and > 5 cm. The population rates related to individual number and basal area are showed by (Dens.) and (A. bas), respectively

| Taxas População | Média Geral | BLOCOS | | | SETORES | | | |
|--------------------------|----------------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| | | AB | CD | KW | BD | ME | MG | KW |
| Mudança (Dens.) | 0,0170 | 0,0448 | 0,0335 | $p=0,127$ | 0,0529 | 0,0324 | 0,0142 | $p=0,420$ |
| $\neq 0$ | * | * | * | | * | * | NS | |
| Recrutamento | 0,0553 | 0,0614 | 0,0531 | $p=0,060$ | <u>0,0759</u> | <u>0,0594</u> | <u>0,0387</u> | $p=0,030$ |
| Mortalidade | 0,0313 | 0,0252 | 0,0261 | $p=0,540$ | 0,0272 | 0,0266 | 0,0255 | $p=0,300$ |
| Mudança (0 - 1)(Dens.) | 0,0239 | <u>0,0677</u> | <u>0,0475</u> | $p=0,020$ | 0,0571 | 0,0289 | 0,0495 | $p=0,110$ |
| $\neq 0$ | * | * | * | | NS | * | * | |
| Mudança (1 - 5)(Dens.) | 0,0635 | 0,0491 | 0,0668 | $p=0,880$ | 0,0691 | 0,0587 | 0,0734 | $p=0,600$ |
| $\neq 0$ | * | * | NS | | NS | NS | * | |
| Mudança (> 5)(Dens.) | 0,0444 | 0,0823 | 0 | $p=0,180$ | 0 | 0,1037 | 0 | $p=0,44^\dagger$ |
| $\neq 0$ | NS | NS | NS | | NS | NS | NS | |
| Mortalidade (0 - 1) | 0,0250 | <u>0,0344</u> | <u>0,0767</u> | $p=0,020$ | 0,0281 | 0,02433 | 0,0191 | $p=0,630$ |
| Mortalidade (1 - 5) | 0,0230 | 0,0256 | 0,0251 | $p=0,570$ | 0,0210 | 0,0337 | 0,0065 | $p=0,09$ |
| Mortalidade (> 5) | 0 | 0 | 0 | $p=1,000$ | 0 | 0 | 0 | $p=1,00^\ddagger$ |
| Mudança (A.bas.) | 0,0531 | <u>0,0203</u> | <u>0,0155</u> | $p=0,030$ | <u>0,0901</u> | <u>0,0448</u> | <u>0,0235</u> | $p=0,008$ |
| $\neq 0$ | * | NS | NS | | NS | NS | NS | |
| Acréscimo (A.bas.) | 0,0563 | <u>0,0210</u> | <u>0,0166</u> | $p=0,010$ | <u>0,0629</u> | <u>0,0133</u> | <u>0,0148</u> | $P=0,007$ |
| Decréscimo (A.bas.) | 0,0091 | <u>0,0022</u> | <u>0,0038</u> | $p=0,040$ | 0,0141 | 0,0020 | 0,0031 | $p=0,310$ |

Obs.(\dagger) as comparações nesse caso se restringiram aos Setor Meio e Margem visto que as parcelas de Borda não incluíram nenhum indivíduo $>$ que 5 cm de diâmetro.

Obs.(\ddagger) the comparisons were restricted to middle and margin sectors because none individual $>$ 5 cm (diameter class) were included

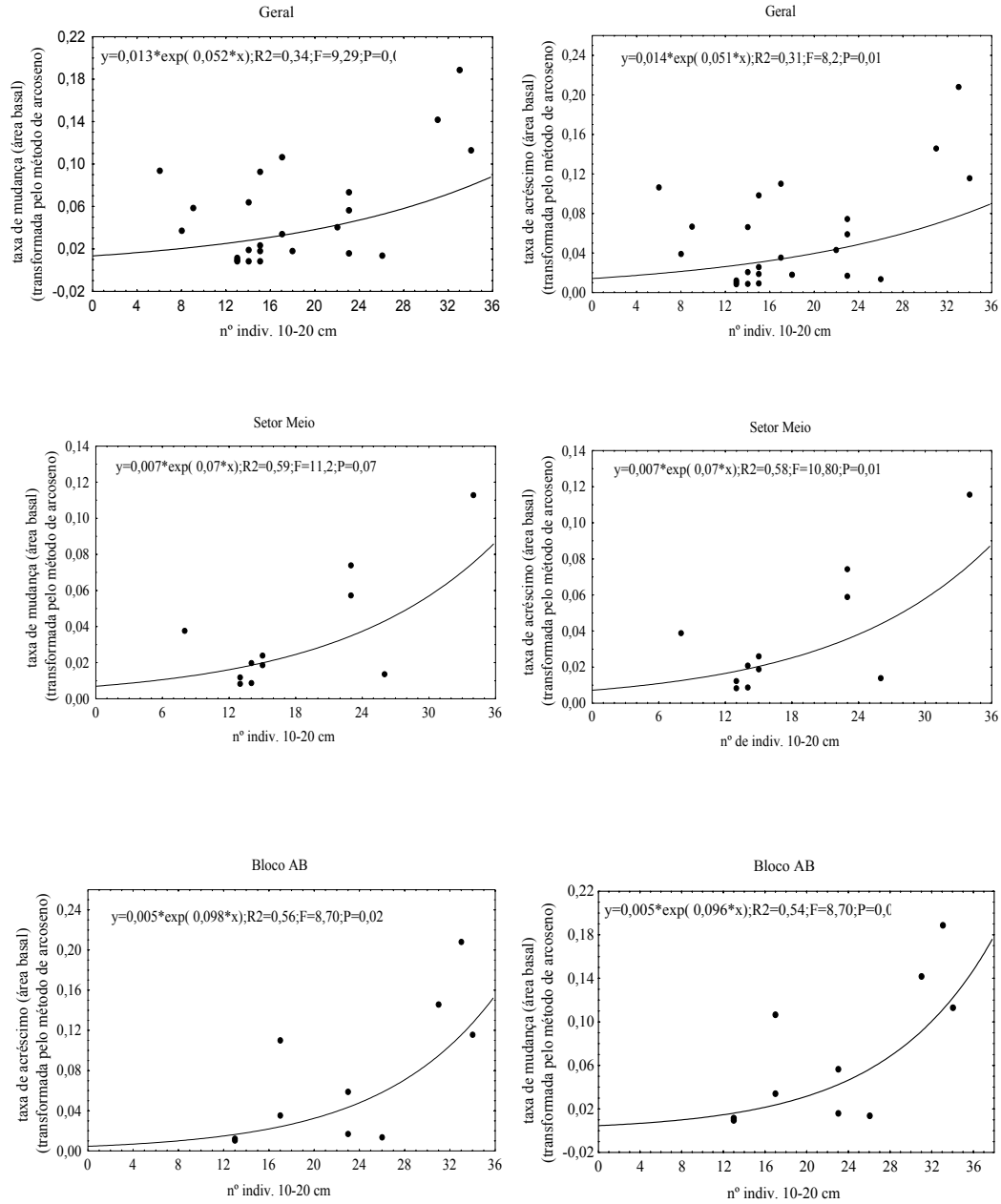


Figura 3. Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de 10-20 cm de diâmetro e a taxa de mudança (área basal) e acréscimo (área basal)

Figure 3. Significant correlations ($p < 0,05$) between individual number (10-20 cm diameter classes) and change (basal area) and increase (basal area) rates.

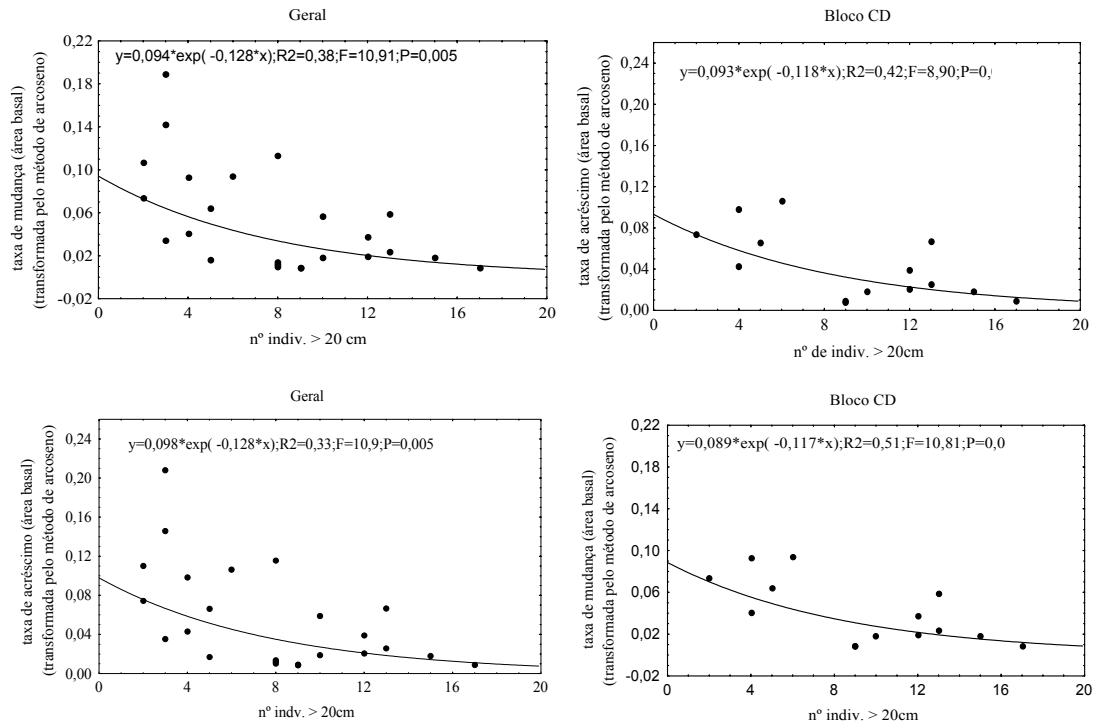


Figura 4. Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de > que 20 cm de diâmetro e a taxa de mudança (área basal) e acréscimo (área basal).

Figure 4. Significant correlations ($p < 0,05$) between individual number (> 20 cm diameter class) and change (basal area), increase (basal area) rates.

Parcelas com maior número de indivíduos com mais de 5 cm de diâmetro apresentaram maior mortalidade (geral e bloco AB) e redução do crescimento dos indivíduos (acrécimo que refletiu na taxa de mudança em área basal) (geral, blocos CD e setor meio) (Figura 5). Resultados semelhantes foram observados por Swaine et al. (1987), em estudo das dinâmicas de populações arbóreas (DAP > 10 cm) em florestas tropicais. Normalmente, o aumento da biomassa leva ao aumento da mortalidade (Silvertown, 1987; Hutchings, 1997).

De forma coerente com a maior presença de indivíduos adultos e subadultos,

observou-se que, em parcelas com maior área basal, ocorreu a redução do recrutamento (bloco CD) e aumento da mortalidade de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro (bloco AB). Também Henrique & Sousa (1989), estudando a estrutura populacional e dispersão de *Carapa guianensis*, observaram uma correlação negativa entre recrutamento e área basal. Este fato sugere existência de competição intra-específica assimétrica regida pelos indivíduos adultos e subadultos de *Xylopia brasiliensis*, reduzindo o crescimento, o recrutamento e a sobrevivência dos indivíduos, em diferentes áreas da floresta.

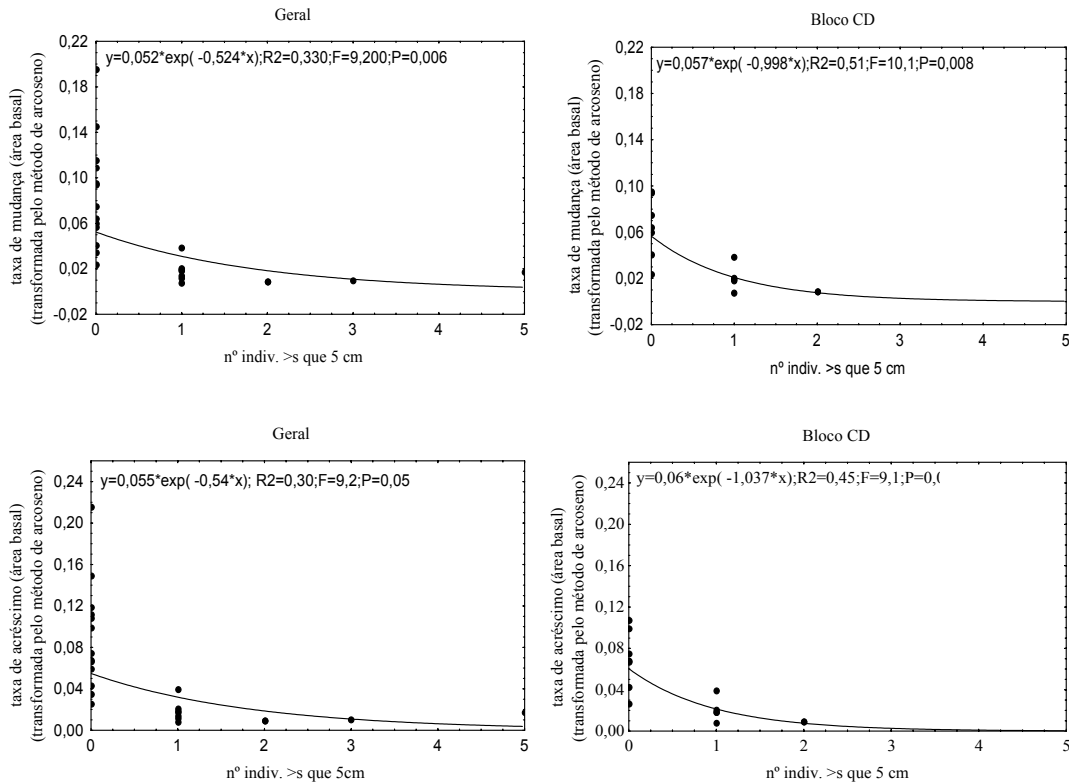


Figura 5. Correlações significativas ($p < 0,05$) entre taxa de mudança (área basal) e acréscimo (área basal) com o número de indivíduos > 5 cm de diâmetro.

Figure 5. Significant correlations ($p < 0,05$) between change (basal area) and increase (basal area) rates with individuals number > 5 cm diameter class.

4. CONCLUSÕES

A população de *Xylopia brasiliensis* está aumentando no fragmento de floresta de galeria estudado. A taxa de mudança positiva da população de pindaíba está ligada ao recrutamento que excedeu a mortalidade em toda a área estudada, mas principalmente no setor borda. Isto está ligado, possivelmente, ao enriquecimento do solo por nutrientes carreados das plantações adjacentes. Juntamente ao recrutamento, foi observado maior crescimento dos indivíduos no setor borda.

A dinâmica de *Xylopia brasiliensis* varia em relação à estrutura vertical e está relacionada a efeitos localizados, como a presença e proximidade de indivíduos subadultos a adultos da própria espécie e árvores adultas da comunidade. Esse fator evidencia competição intraespecífica e inter-específica, respectivamente, ambas inibindo o crescimento, diminuindo o recrutamento e aumentando a mortalidade de indivíduos de *Xylopia brasiliensis*.

5. AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Ary Teixeira de Oliveira-Filho, pelo apoio, ao amigo Renato pela ajuda na coleta de dados.

Este trabalho integra as metas do subprojeto *Estratégias para conservação e manejo da biodiversidade em fragmentos de florestas semi-decíduas*, executado pela EMBRAPA Recursos Genéticos, pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e pela Universidade de Brasília (UnB). Este subprojeto foi incorporado ao programa apresentado pelo governo brasileiro ao GEF (Global Environment Facility)/BIRD (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento), como parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) cuja supervisão está a cargo do Ministério do Meio Ambiente (MMA), com a gestão administrativo-financeira do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACIESP. **Glossário de ecologia**. São Paulo: ACIESP/CNPq/FAPESP. secretaria de ciência e Tecnologia, 1987. 91 p. (Publicação ACIESP, 57).
- CRAWLEY, M. J. **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. 496 p.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 1, p. 67-83, Feb. 1995.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993.
- GREGORY, S.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A.; CUMMINS, K. W. An ecosystem perspective of riparian zone – Focus on links between land and water. **Bioscience**, Washington, v. 41, n. 8, p. 540-551, Aug. 1991.
- HENRIQUES, R. P. B.; SOUSA, E. C. E. G. de. Population structure, dispersion and microhabitat regeneration of *Carapa guianensis* in northeastern Brazil. **Biotropica**, Saint Louis, v. 21, n. 3, p. 204-209, Sept. 1989.
- HUTCHINGS, M. J. The structure of plant population. In: CRAWLEY, M. J. **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. p. 325-358.
- LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G. S. Mortality patterns and turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 73, n. 3, p. 915-924, Nov. 1985.
- LOWRANCE, T.; TOOD, R.; FAIL JUNIOR; HEINDRICKSON JUNIOR, O.; LEONARD, R.; ASMUSSEN, L. Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. **Bioscience**, Washington, v. 34, n. 6, p. 374-377, 1984.
- PÉLISSIER, R. Tree spatial patterns in three contrasting plots of southern indian tropical moist evergreen forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 14, n. 1, p. 1-16, Feb. 1998.
- REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**, Saint Louis, v. 18, n. 2, p. 126-135, June 1986.
- SHELLAS, J.; GREENBERG, R. **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Washington: Island, 1996. p. 37-58.
- SILVERTOWN, J. **Plant population ecology**. 2. ed. London: Longman Scientific & Technical, 1987. 229 p.

SOKAL, R. R. **Biometry**: the principles and the practice of statistics in biological research. New York: W.H. Freeman and Company, 1995. p. 423-427

SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecol-**

ogy, Cambridge, v. 3, n. 4, p. 359-366, Nov. 1987.

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.