

**DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE *Xylopia
brasiliensis* Sprengel (ANNONACEAE) EM UMA
FLORESTA DE GALERIA EM ITUTINGA-
MG.**

BRUNO SENNA CORRÊA

2001

BRUNO SENNA CORRÊA

DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE *Xylopia brasiliensis* Sprengel
(ANNONACEAE) EM UMA FLORESTA DE GALERIA EM ITUTINGA-
MG.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de
Mestrado em Engenharia Florestal, área de
concentração em Manejo Ambiental, para obtenção
do título de "Mestre".

Orientador: Prof. Dr. Ary T. Oliveira-Filho

LAVRAS
MINAS GERAIS-BRASIL
2001

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Corrêa, Bruno Senna

Dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel. em uma floresta de galeria em Itutinga, MG / Bruno Senna Corrêa. -- Lavras : UFLA, 2001.

74 p. : il.

Orientador: Ary Teixeira de Oliveira Filho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Floresta tropical. 2. Fragmento florestal. 3. Floresta de galeria. 4. Dinâmica populacional. 5. Mortalidade. 6. Recrutamento. 7. Mudança. 8. Estrutura horizontal. 9. *Xylopia brasiliensis* Sprengel. I. Universidade Federal de Lavras. II.

Título.

CDD-634.973115

BRUNO SENNA CORRÊA

DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE *Xylopia brasiliensis* Sprengel EM UMA FLORESTA DE GALERIA EM ITUTINGA-MG.

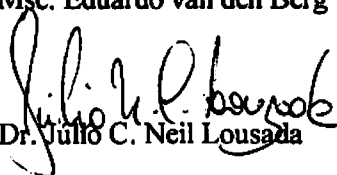
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 22 de junho de 2001

Prof. Dr. Ary T. Oliveira Filho

Prof. Dr. Douglas A. Carvalho


Prof. Msc. Eduardo van den Berg


Prof. Dr. Julio C. Neil Lousada

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

AGRADECIMENTOS

A meus pais, minha avó Margot e minhas irmãs pelo carinho e paciência nesta fase de minha vida.

Ao orientador, de fato, professor Eduardo van den Berg, pelo apoio, atenção e paciência e pelos conselhos dispensados na dissertação do trabalho.

Ao professor Ary Teixeira de Oliveira-Filho pelo apoio, pelas sugestões e pela correção da dissertação, ao professor Douglas A. Carvalho e Júlio Neil Lousada pelas sugestões.

À minha namorada, Michelle pelo carinho, amor, paciência e apoio nesse árduo caminho.

Aos amigos, Cristiane, Disney, Néelson, Rodrigo e Renato (pela ajuda de campo) pela amizade, disposição, auxílio e bons momentos...

Este trabalho integra as metas do Subprojeto *Estratégias para conservação e manejo da biodiversidade em fragmentos de florestas semidecíduas*, executado pela EMBRAPA Recursos Genéticos, a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a 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).

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3.1 Área de estudo.....	5
3.2 Espécie estudada.....	8
3.3 Desenho amostral.....	12
3.4 Variáveis ambientais.....	14
3.5 Estrutura da comunidade.....	15
3.6 Parâmetros de dinâmica da população.....	15
3.7 Análise estatística.....	16
4 RESULTADOS.....	18
4.1 Dinâmica de <i>Xylopia brasiliensis</i> na área estudada.....	18
4.2 Variação das taxas da espécie estudada entre Blocos e entre Setores.....	20
4.3 Relações entre a dinâmica da espécie estudada e as classes de tamanho.....	23
4.4 Influência da comunidade sobre a dinâmica da espécie estudada.....	27
4.4.1 Número de indivíduos com diâmetro de 10 a 20 cm.....	27
4.4.2 Número de indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro.....	34
4.5 Influência dos parâmetros populacionais da espécie estudada sobre a sua dinâmica.....	37
4.5.1 Número inicial de indivíduos e taxas populacionais.....	37
4.5.2 Número inicial de indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro e taxas populacionais.....	37

4.5.3 Área basal inicial e taxas populacionais	44
4.6 Influências das variáveis ambientais sobre a dinâmica da espécie estudada	47
4.6.1 Abertura de dossel e taxas populacionais	47
4.6.2 Topografia e taxas populacionais	56
5 DISCUSSÃO	59
5.1 Variação das taxas populacionais entre Blocos e Setores.....	59
5.2 Dinâmica em relação às classes de tamanho	60
5.3 Influência da comunidade sobre a dinâmica de <i>X. brasiliensis</i>	61
5.4 Parâmetros populacionais.....	62
5.4.1 Número inicial de indivíduos de <i>X. brasiliensis</i> e área basal em relação às suas taxas populacionais.....	62
5.5 Influências das variáveis ambientais sobre a dinâmica de <i>X. brasiliensis</i>	63
5.5.1 Abertura de dossel	63
5.5.2 Topografia	64
6 CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

RESUMO

CORRÊA, Bruno Senna. Dinâmica de população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel (ANNONACEAE). em uma floresta de galeria em Itutinga MG. Lavras: UFLA, 2001. 74 p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal)

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 variáveis ambientais, à densidade e área basal da espécie e da comunidade. Para tal fim, foram estabelecidas 134 parcelas contíguas de 10 x 10 m (1,34 ha) em duas áreas da floresta (Blocos AB e CD). Estas parcelas abrangeram diferentes ambientes: Setor Borda (próxima aos limites), Setor Margem (próxima ao curso d'água) e Setor Meio (intermediário). Nestas parcelas foram feitos dois levantamentos consecutivos de todos os indivíduos de *X. brasiliensis* (1997 e 1999). Em cada levantamento, os indivíduos tiveram seus diâmetros ao nível do solo (DNS) e alturas medidas (alturas acima de 2 m foram estimadas) e foram etiquetados. O segundo levantamento objetivou registrar o recrutamento, a mortalidade e o crescimento dos indivíduos sobreviventes. Para a área total amostrada (Geral), foi observado um aumento líquido do número de indivíduos de *X. brasiliensis*, sendo este mais acentuado entre os indivíduos menores. Este aumento foi mais intenso em algumas áreas localizadas (Bloco AB e Setor Borda). Foi realizada uma análise da variação das taxas de *X. brasiliensis* entre Blocos e Setores (Kruskal-Wallis). Foi observado maior recrutamento no Setor Borda, maior mudança (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro no Bloco AB, maior mortalidade de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro no Bloco CD, maior mudança (área basal) no Bloco AB e no Setor Borda, maior acréscimo (área basal) no Setor Borda e maior decréscimo (área basal) no Bloco CD. Foi investigada a dinâmica da espécie em relação a três classes de diâmetro, 0-1 cm, 1-5 cm e > 5 cm. De uma forma geral, houve uma tendência dos indivíduos passarem rapidamente da primeira classe de diâmetro para a classe intermediária, onde o crescimento dos indivíduos é aparentemente mais lento, enquanto "aguardam" oportunidades para ocuparem aberturas no dossel. A influência da comunidade sobre a dinâmica de *X. brasiliensis* foi investigada através de regressões entre a densidade de indivíduos de 10 a 20 cm e maiores que 20 cm de diâmetro da comunidade e as taxas populacionais em termos de número de indivíduos e área basal de *X. brasiliensis*, tanto para o Geral como para os Blocos e os Setores. Foram observadas correlações positivas entre as taxas de mudança em densidade e acréscimo em área basal da espécie estudada com a densidade de indivíduos de 10 a 20 cm e maiores que 20 cm e

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 também 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 aos ciclos biológicos inerentes às espécies (Crawley, 1997).

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da 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 2,3 anos na estrutura horizontal e vertical da população de uma espécie arbórea detalhadamente inventariada.

Este trabalho teve como objetivo geral a investigação das possíveis mudanças na estrutura vertical e horizontal de *Xylopia brasiliensis* em uma floresta de galeria, com a finalidade de se fazerem inferências a respeito de sua dinâmica populacional e relacioná-la com a estrutura da comunidade, a estrutura da respectiva população e as variáveis ambientais da área.

Os objetivos específicos englobaram a avaliação dos padrões de mortalidade, recrutamento, mudança em número de indivíduos, acréscimo, decréscimo e mudança em termos de área basal, além da investigação das variáveis ambientais ligadas 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.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As florestas de galeria são formações vegetais que acompanham pequenos cursos d'água e possuem limites com fisionomias não florestais (eg. caatinga, cerrado, campo rupestre, estepe) sendo frequentemente consideradas também uma das fitofisionomias do Bioma Cerrado (Bezerra dos Santos, 1975; Campos, 1912; Joly, 1970; AB'Saber, 1971; Veloso, 1972; Goodland, 1975; IBGE, 1993). Esses ecossistemas podem apresentar diferentes graus de deciduidade, estando presente de um ou dos dois lados do curso d'água (Mantovani, 1989), e apresentam outras denominações como florestas ribeirinhas, marginais, fluviais, higrófilas ou aluviais. Sendo associado a cursos d'água, as florestas de galeria também podem ser consideradas como florestas ripárias ou ripícolas.

As florestas de galeria apresentam considerável diversidade fisionômica e de espécies. Tal fato relaciona-se principalmente a heterogeneidade ambiental destas áreas, condicionada pela extensão e largura dos cursos d'água, às inundações periódicas, à distância e característica da borda, aos processos de deposição e/ou remoção de sedimentos, à variação na dinâmica de nutrientes e às mudanças climáticas ligadas à variação da altitude ao longo do corredor fluvial, o que permite estratégias de sobrevivência diversificadas (Leitão Filho, 1982; Metzger, Bernacci e Goldenberg, 1997; Naiman e Decámps, 1997).

Os trabalhos sobre florestas tropicais são vários e enfocam diferentes aspectos. Ligados ao presente estudo, estão aqueles relacionados aos padrões de diversidade florística (Redford e Fonseca 1986; Marinho-Filho e Reis 1989; Metzger, Bernacci e Goldenberg, 1997; de Steven 1994) e aos efeitos do solo e topografia na distribuição de espécies vegetais (Oliveira-Filho e Ratter, 1994;1995; Oliveira-Filho et al., 1994b).

Para estudos de dinâmica nos níveis de comunidade ou população, deve-se observar a demografia dos indivíduos dentro da área de estudo. Dessa forma,

estudos de demografia de populações de plantas, geralmente, são divididos em estudo da estrutura horizontal e estudo da estrutura vertical da população. A estrutura horizontal de uma população está relacionada à distribuição espacial dos indivíduos daquela espécie em uma determinada área e às taxas de dinâmica dessa área. A estrutura vertical se refere ao tamanho dos indivíduos da população, estando ligada às taxas de mortalidade, crescimento e recrutamento.

Além destes dois tipos, observam-se ainda estudos da estrutura etária da população que, no caso de espécies arbóreas tropicais, muitas vezes são de difícil acesso (Harper e White, 1974). Trabalhos envolvendo a dinâmica das florestas tropicais brasileiras (Oliveira-Filho, 1989; Felfili, 1993; Felfili, 1995; Oliveira-Filho, Melo e Scolforo, 1997; Felfili, 1997; Werneck, Franceschinelli e Tameirão-Neto, 2000; Bertani, et al., 2001), têm fornecido importantes informações para o conhecimento dos processos ecológicos existentes nestas formações vegetais. Entretanto, o enfoque destes trabalhos normalmente se dá no nível da comunidade. Estudos detalhados a respeito da dinâmica de população em florestas tropicais são relativamente escassos na literatura (Lieberman et al., 1985a; Manokaran e Kochummen, 1987; Swaine et al., 1990; Korning e Balslev, 1994; Pélissier, 1998), embora possam trazer informações preciosas para o conhecimento, não só da ecologia destas espécies, mas também das comunidades onde elas estão inseridas (Swaine, Lieberman e Putz, 1987; Oliveira-Filho, Camisão-Neto e Volpato, 1996).

Estudos de dinâmica populacional fornecem informações importantes para o melhor entendimento das relações ecológicas existentes nos ecossistemas (Augsburger, 1984; Henriques e Souza, 1989; Howe, 1990; Ramirez e Arroyo, 1987; Swaine, 1990; Clark e Clark, 1992; 1993; De Steven, 1994), subsidiando pesquisas aplicadas ao seu manejo e conservação (Leite, Rankin e Lieras, 1982; Oliveira e Silva, 1993).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

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), apresentando limites bem definidos com uma formação não florestal, no caso, um campo limpo de altitude. Possuindo cerca de 7,55 ha, a área 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 desagua no Reservatório Hidrelétrico de Camargos.

A área foi escolhida devido a uma série de fatores: (a) ser um bom exemplo das florestas de galeria que normalmente se estendem ao longo dos cursos d'água que percorrem os campos de altitude da região do Reservatório de Camargos, (b) a existência de um bom conhecimento taxonômico das espécies arbóreas florestais da região, (c) a sua relativa proximidade geográfica da base de apoio, em Lavras-MG (cerca de 50 km) e (d) seu bom estado de conservação. Apesar da área como um todo estar bem conservada, observou-se o acúmulo de solo em determinadas áreas do fragmento próximas ao limite desta, resultante do cultivo das áreas de campo limpo circunvizinhas. Na Borda do fragmento, particularmente no Bloco C (ver descrição mais adiante), observou-se a presença de plantas invasoras provindas, possivelmente, da lavoura adjacente. Além disso, há indícios de parte do Bloco C ter sofrido um distúrbio de natureza e origem desconhecidas décadas atrás (van den Berg e Oliveira-Filho, 1999).

Os solos da área podem ser classificados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) como Cambissolos Háplicos Tb Distróficos, nas áreas mais declivosas (próximo aos Blocos A, B e D), e

Latossolos Vermelho-Amarelos Ácricos, na área mais plana (área do Bloco C). O material de origem predominante é a mica-xisto.

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 1517 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).

Esta área já foi objeto de um trabalho anterior envolvendo o levantamento fitossociológico da floresta e estudo das variáveis ambientais ligadas à distribuição das espécies (van den Berg e Oliveira-Filho, 1999; 2000). Em 1998, os mesmos autores refizeram o levantamento fitossociológico para estudo da dinâmica da comunidade, estando o trabalho atualmente em fase de redação.

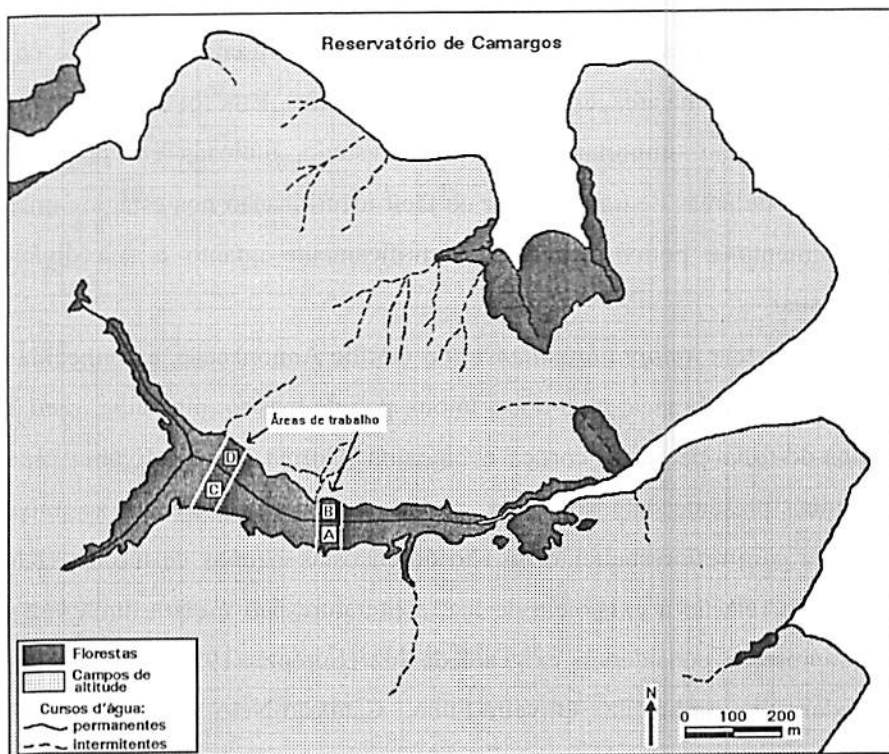


FIGURA 1 Mapa da área de estudos da floresta de galeria na região do Reservatório de Camargos, Itutinga, MG (21°21'S 44°36'W) – Brasil: as letras indicam a localização dos blocos amostrais. As áreas delimitadas junto aos blocos A, B e C, D compreendem aproximadamente o trecho da floresta onde foi feito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

3.2 A espécie estudada

O presente estudo com *Xylopia brasiliensis* Sprengel, fez parte de um estudo mais amplo na área, envolvendo cinco espécies. Esta foi escolhida por ser comum na região, importante na área de estudo, indicada em projetos de recuperação de áreas degradadas, ser de fácil identificação nos estágios iniciais de crescimento e pouco conhecida cientificamente quanto a sua dinâmica populacional.

A espécie *Xylopia brasiliensis*, da família Annonaceae, é conhecida por embira, embireira-branca, erva-doce, imbuí, pau-de-mastro, pindaúba, pindaíba, pindaíba-de-folha-pequena, cortiça e bindaíba (Corrêa, 1978). É uma espécie perenifolia, presente em solos de rápida drenagem, podendo se mostrar apropriada para reflorestamento no alto de encostas e topos de morros (Klein, 1966). Com relação à exigência de luz, a literatura não é clara, uma vez que alguns autores a consideram exigente de luz (Lorenzi, 1992) e outros como moderadamente ombrófila. Oliveira-Filho, Camisão-Neto e Volpato (1996) observaram que indivíduos jovens e sub-adultos de *X. brasiliensis* podem se adaptar a condições moderadas de sombra, geralmente formando um denso banco de indivíduos jovens.

Segundo a descrição de Baitello, Aguiar e Pastore. (1983/1985) e Dias (1988), a árvore adulta pode apresentar altura entre 10 e 30 m, e até 16 m de tronco útil, geralmente retilíneo entre 30 e 60 cm de diâmetro, até 50 cm de diâmetro à altura do peito (1,3 m de altura), copa oblonga ramos jovens finos, cinza tomentosos e córtex avermelhado típico. As folhas são classificadas como alternas, dísticas, inteiras, membranáceas e sub-coriáceas, estreito-lanceoladas, 5,5 a 9,5 cm de comprimento, 0,7 a 1,3 cm de largura, ápice acuminado, acume obtuso, base aguda, levemente acentuada; face superior glabérrima, nervura mediana impresso-sulcada; face inferior pubescente nas folhas jovens e

glabrescente nas folhas mais velhas; nervura mediana proeminente, margem revoluta, inúmeras pontuações translúcidas quando observadas contra a luz; pecíolo com 0,2 a 0,4 cm de comprimento, glabro a pubérulo (Figura 2). Forma ainda inflorescências axilares, sub-fasciculadas, curto-pedunculadas, geralmente trifloras, bractéolas em número de duas, minutas, seríceas e caducas. As flores são hermafroditas com 3 sépalas, triangular-ovaladas, externamente pubérulas; 6 pétalas, carnosas, dispostas em duas séries; as externas lineares, oblongo-agudas, base dilatada, côncava, externamente tomentosas, internamente tomentosas; as internas são lineares, sub-quadrangulares, com ápice agudo e base dilatada (Figura 2-B, 2-C, 2-D, 2-E, 2-F, 2-G). Os frutos são classificados como multifóculo formado a partir da agregação de pequenos carpídios, clavados, falcados ou não, tomentosos a glabérrimos, com 2,5 a 4,0 cm de comprimento. As sementes se apresentam em número de 2 a 4 por carpídio, ovaladas, testa negra, arilo carnosos e basal; com 6,5 mm de comprimento e 4,5 mm de largura.

Segundo Braga et al. (1986), Lorenzi (1992) e Davide, Faria e Botelho (1995) a germinação da espécie é considerada baixa em condições de viveiro, com mecanismo de dormência pouco conhecido. A frutificação ocorre entre os meses de setembro a novembro, sendo a ornitocoria o processo de dispersão dos frutos.

A pindaíba (Figura 3), ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, geralmente em floresta pluvial da encosta atlântica sendo também observada nas florestas de galeria e florestas estacionais semidecíduais da região Sudeste. Possui características de interesse florestal, tais como boa regeneração natural, boa desrama e crescimento rápido. A madeira é classificada como moderadamente pesada (densidade $0,70 \text{ g/cm}^3$), mole, grã direita, textura média, superfície lisa, brilho pouco acentuado, de baixa durabilidade natural. A madeira pode ser empregada internamente em construção civil, como tabuado, caibros,

vigas e confecção de mastros e caixotaria ou ainda no paisagismo e arborização urbana (Lorenzi, 1992).

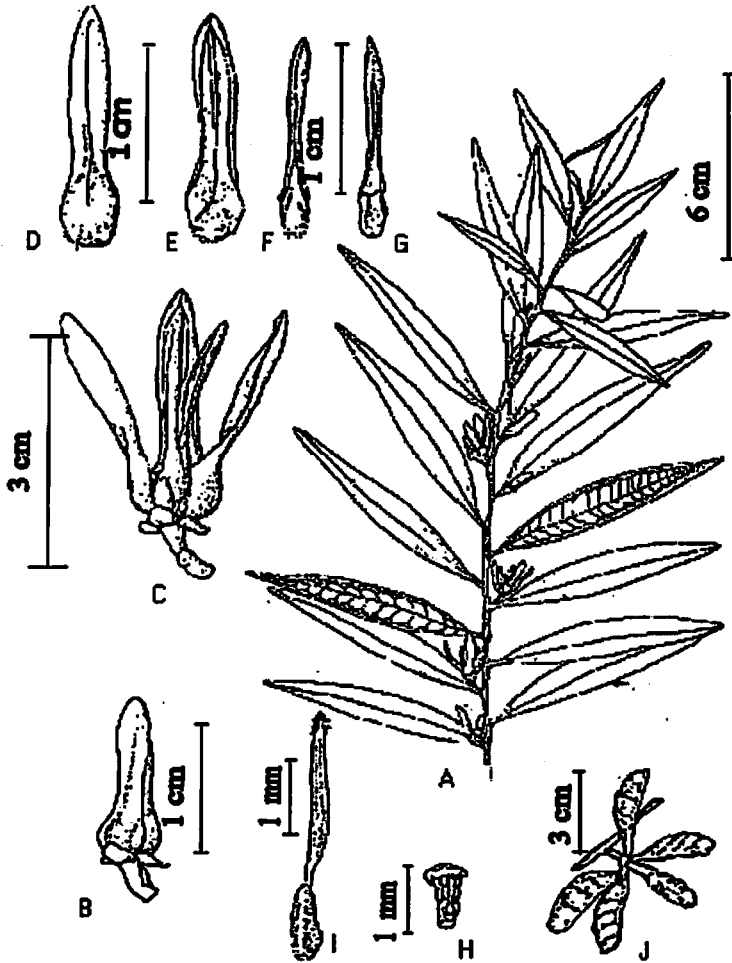


FIGURA 2 Aspectos vegetativos e reprodutivos de *Xylopia brasiliensis* Spreng. A) aspecto geral do ramo; B) botão floral; C) flor aberta; D) pétala externa em vista dorsal; E) pétala externa em vista ventral; F) pétala interna em vista dorsal; G) pétala interna em vista ventral; H) estame; I) carpelo; J) carpídios (Adaptado de Dias, 1988)

A



B



C



FIGURA 3 Fotografias de *X. brasiliensis* em dois estágios diferentes. A e B: indivíduos jovens C: indivíduo sub-adulto

3.3 Desenho amostral

Em 1997, foram estabelecidos dois transectos de 134 parcelas contíguas de (10 x 10 m) (1,34 ha de área amostral), com o objetivo de levantarem-se os indivíduos jovens e adultos da espécie escolhida. Cada transecto estendeu-se do limite da floresta com o campo, ao sul, até o limite oposto com o campo, ao norte, cruzando o ribeirão. Estes transectos abrangeram aproximadamente os Blocos de parcelas (A, B, C e D) utilizados no levantamento fitossociológico anterior (van den Berg e Oliveira-Filho, 1999; 2000). No interior deste transectos, todos os indivíduos de *X. brasiliensis* foram mapeados e medidos em termos de DNS (diâmetro em nível do solo)(cm) e altura total (estimada para alturas superiores a 2m).

Em 1999, repetiu-se o levantamento, onde os recrutados foram medidos e mapeados, os mortos foram anotados e os sobreviventes foram remeidos.

A área amostral foi dividida, posteriormente, de forma a estudar o comportamento da espécie em diferentes setores da floresta (Borda, Meio e Margem), visando a analisar possíveis diferenças na dinâmica espacial da população relacionada à topografia. 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 (Figura 4).

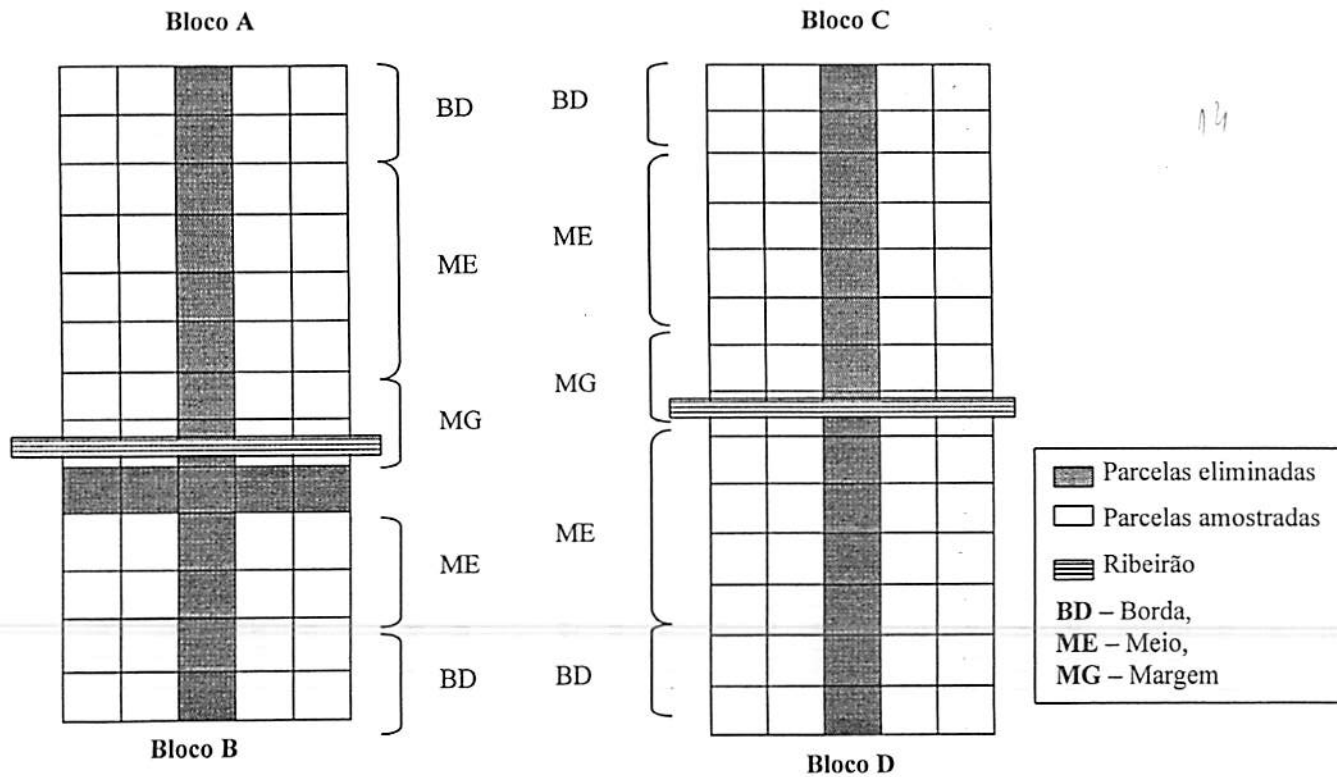


FIGURA 4 Distribuição das parcelas por blocos e setores dentro da área amostrada no fragmento de floresta de galeria estudado

3.4 Variáveis ambientais

A partir das estacas delimitantes das parcelas nos transectos, foi feito um levantamento planialtimétrico para investigar as possíveis relações entre padrões e dinâmica populacional da espécie e a topografia da área. Foi utilizado para este mapeamento um hipsômetro de Blowe-Leiss.

Os dados de abertura de dossel foram cedidos por Eduardo van den Berg e Flávio dos Santos (dados não publicados). Estes autores avaliaram a abertura de dossel a partir da malha de pontos (estacas) delimitantes de parcelas contíguas de 10 x 10 m dos transectos utilizados no presente estudo.

A abertura de dossel foi escolhida como parâmetro para avaliação da heterogeneidade espacial da luz na área (Trichon, Walter e Lamounier, 1998), sendo avaliada a partir de fotografias hemisféricas tomadas sistematicamente a 1,5 m do solo acima de algumas das estacas delimitantes das parcelas, alternando-se uma estaca sim e uma não, tanto em relação às colunas como em relação às linhas (Figura 21).

Utilizou-se uma máquina fotográfica Nikon F-401S acoplada a uma lente olho de peixe Nikkor 8 mm e filme preto e branco Kodak ISO 400 para papel. As fotos foram tomadas nos dias 30/09 e 01/10 de 1997, aproveitando-se de dias com céu homogeneamente nublado. Em todas as fotos, a câmara foi nivelada com um nível de bolha e alinhada com o seu lado superior voltado para o norte magnético.

Os filmes foram revelados procurando maximizar o contraste entre os diferentes tons de cinza. As fotos foram escaneadas utilizando-se um HP Scan Jet 5100C e os diferentes tons de cinza das imagens foram transformados para apenas dois: branco e preto, o branco correspondendo à abertura do dossel e o preto ao dossel. Após isto, as fotos editadas foram analisadas por meio do

programa para Windows Winphot versão 2.1 (ter Steege, 1994), calculando-se a porcentagem de abertura do dossel em cada ponto.

3.5 Estrutura da comunidade

Visando a avaliar a influência da comunidade sobre a população de *X. brasiliensis*, foram contados, nas parcelas, todos os indivíduos (não discriminando por espécie) com DAP (diâmetro à altura do peito) de 10 a 20 cm e maiores que 20 cm.

3.6 Parâmetros de dinâmica da população

Para a população amostrada, foram calculados, para o intervalo de tempo de 2,3 anos (1997 a 1999), as taxas médias anuais de mortalidade, recrutamento e mudança em número de indivíduos e as taxas médias anuais de decréscimo, acréscimo e mudança em área basal.

Para o cálculo das taxas, utilizou-se o modelo logarítmico desenvolvido por Lieberman et al. (1985a), cuja expressão é:

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

Onde C é o número de indivíduos ou a área basal no primeiro (C_0) e no segundo levantamento (C_t) e t é o tempo transcorrido em anos.

Utilizando-se o número inicial de indivíduos e o número de recrutas, calcularam-se as taxas de recrutamento. Com o número inicial de indivíduos e o número de mortos calcularam-se as taxas de mortalidade. Utilizando-se dos

números final e número inicial de indivíduos, obtiveram-se as taxas de mudança. Com os dados de área basal inicial, área basal de recrutadas e o crescimento em área basal, calcularam-se as taxas de acréscimo em área basal. Utilizando-se dos valores de área basal inicial e área basal dos mortos, obtiveram-se as taxas de decréscimo em área basal. Os valores de área basal inicial e área basal final permitiram calcular as taxas de mudança em área basal.

Para análise da dinâmica da população de pindaíba por classe de diâmetro, utilizaram-se os intervalos de classes 0 a 1 cm; 1 a 5 cm e maiores que 5 cm. A definição destes intervalos, embora essencialmente arbitrária, baseou-se na experiência de campo que mostrou que estas classes representariam adequadamente indivíduos próximos ao estágio de plântula, indivíduos jovens, indivíduos sub-adultos e adultos.

Foram calculados o recrutamento (para a primeira classe de diâmetro), o ingresso (entrada de indivíduos em uma classe de diâmetro) e o egresso (saída de indivíduos para uma outra classe de tamanho) e a mortalidade por classe.

3.7 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 adequa aos dados que fogem dos parâmetros exigidos pela análise paramétrica (Sokal, 1995).

A distribuição dos recrutadas+ingresso, mortos+egresso e mortos por classe de diâmetro nos Setores, nos Blocos e na área total amostrada (Geral) foi comparada com a distribuição esperada através do teste de Qui-quadrado (χ^2).

A distribuição esperada no Geral foi calculada a partir de taxas constantes (médias não discriminadas por classes) de recrutamento, mortalidade, ingresso e egresso por classe de diâmetro. A distribuição esperada para cada Bloco e Setor foi calculada a partir dos valores encontrados no Geral por classe de diâmetro.

As taxas populacionais foram relacionadas com os parâmetros populacionais (densidade, área basal), parâmetros da comunidade (número de indivíduos 10-20 cm e maiores que 20 cm) e a variáveis ambientais (abertura de dossel e topografia) através de regressões lineares:

$$y = ax + b$$

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

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

4 RESULTADOS

A população amostrada de *Xylopia brasiliensis* na Floresta de Galeria de Itutinga (MG) apresentou respectivamente, no primeiro (1997) e no segundo (1999) levantamentos, 2148 e 2282 indivíduos. Entre o primeiro e o segundo levantamentos, morreram 118 e recrutaram 252 indivíduos. A área basal observada nos dois levantamentos foi de, respectivamente, 8050,54 cm² e 8380,51 cm². As árvores mortas nesse período representaram 63,379 cm² em área basal, o recrutamento 6,976 cm² e o crescimento dos indivíduos vivos 329,99 cm² em área basal.

4.1 Dinâmica de *Xylopia brasiliensis* na área estudada

As taxas médias anuais de mudança, recrutamento e mortalidade, em número de indivíduos foram, respectivamente, 0,0350, 0,0590 e 0,0260. Para a área basal, observaram-se taxas anuais de mudança, acréscimo, decréscimo iguais a 0,0150, 0,0180, 0,0030, respectivamente.

O resumo das taxas para Blocos, Setores e área total (Geral) está na Tabela 1. A Tabela 2 apresenta as mudanças em relação às classes de tamanho para a área total amostrada.

TABELA 1 Dados de dinâmica da população de *X. brasiliensis* para a área total amostrada (Geral), separados por Blocos (AB e CD) e Setores (Borda, Meio e Margem), no período de 1997 a 1999 em 1,34 ha da floresta de galeria estudada

Parâmetros avaliados	Geral	AB	CD	Borda	Meio	Margem
Nº inicial de árvores (1997)	2148	780	1368	429	1223	496
Nº final de árvores (1999)	2282	873	1409	488	1292	502
Nº de mortos	118	47	71	31	64	23
Mortalidade (ano ⁻¹)	0,0260	0,0200	0,0260	0,0270	0,0260	0,0200
Nº de recrutadas	252	140	112	90	133	29
Recrutamento (ano ⁻¹)	0,0590	0,0640	0,0480	0,0700	0,0590	0,0380
Mudança (nº indiv.) (ano ⁻¹)	0,0350	0,0400	0,0330	0,0500	0,0300	0,0140
Área basal inicial (1997) (cm ²)	8050,54	2939,06	5111,48	165,50	5604,71	2280,33
Área basal final (1999) (cm ²)	8380,51	3101,97	5278,54	208,47	5808,6	2363,43
Mudança (ár. basal) (ano ⁻¹)	0,0150	0,0200	0,0160	0,0901	0,0448	0,0235
Acréscimo (ár. basal) (ano ⁻¹)	0,0180	0,0210	0,0160	0,0629	0,0133	0,0148
Decréscimo (ár. basal) (ano ⁻¹)	0,0030	0,0022	0,0038	0	0,0020	0,0031
Crescimento (cm ²)	329,99	162,91	167,08	42,97	203,89	83,13
Área basal de mortos (cm ²)	63,379	14,530	48,849	14,97	32,24	16,17

TABELA 2 Dados de dinâmica por classe de tamanho de *X. brasiliensis* no período de 1997 a 1999

Parâmetros avaliados	Classes de tamanho (cm)		
	0 a 1	1 a 5	>5
Nº inicial de árvores (1997)	1598	533	19
Nº final de árvores (1999)	1676	585	21
Nº de mortos	92	26	0
Mortalidade (ano ⁻¹)	0,0250	0,0230	0
Nº de recrutadas	252	0	0
Recrutamento (ano ⁻¹)	0,0670	0	0
Mudança (ano ⁻¹)	0,0250	0,0630	0,0440
Ingresso(ano ⁻¹)	0,0670	0,0260	0
Egresso(ano ⁻¹)	0,0260	0	0
Área basal (1997) (cm ²)	306,94	872,25	6871,35
Área basal (1999) (cm ²)	351,061	1016,48	7012,969
Mudança (área basal) (ano ⁻¹)	0,052	0,059	0
Crescimento(área basal) (ano ⁻¹)	+38,08	+124,23	+165,03
Acréscimo (área basal) (ano ⁻¹)	0,0500	0,0600	0,0100
Decréscimo (área basal) (ano ⁻¹)	0,0160	0,0260	0

4.2 Variação das taxas da espécie entre Blocos e entre Setores

A Tabela 3 sumariza os resultados das comparações das taxas de dinâmica entre Blocos e entre Setores pelo teste de Kruskal-Wallis. As taxas de mudança (densidade) e mortalidade não apresentaram diferenças significativas entre os Blocos e entre os Setores. As taxas de recrutamento não apresentaram diferenças significativas entre os Blocos. Entre os Setores foram observadas diferenças significativas, o Setor Borda apresentando maior valor (0,0759) e o Setor Margem apresentando o menor valor (0,0387).

As taxas de mudança (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não apresentaram diferenças significativas entre os Setores. Entre os Blocos, observaram-se diferenças significativas nestas taxas, sendo maior no Bloco AB (0,0677) e menor no Bloco CD (0,0475). As taxas de mudança (densidade) de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro e maiores que 5 cm de diâmetro não apresentaram diferenças significativas entre os Blocos e entre os Setores.

As taxas de mortalidade (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não apresentaram diferenças significativas entre os Setores. Entre os Blocos, foram observadas diferenças significativas, sendo maior no Bloco CD (0,0767) e menor no Bloco AB (0,0344). As taxas de mortalidade (densidade) indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro e maiores que 5 cm de diâmetro não apresentaram diferenças significativas entre os Blocos e entre os Setores.

As taxas de mudança em área basal apresentaram diferenças significativas entre os Blocos e entre Setores. Entre Blocos esta taxa foi maior no Bloco AB (0,0203) e menor no Bloco CD (0,0155). Entre Setores, a taxa de mudança foi maior no Setor Borda (0,0901) e menor no Setor Margem (0,0235).

As taxas de acréscimo em área basal não diferiram entre os Blocos, mas variaram significativamente entre os Setores, sendo maior no Setor Borda (0,0629) e menor no Setor Meio (0,0133).

As taxas de decréscimo em termos de área basal variaram significativamente entre os Blocos mas não entre os Setores. Entre os Blocos, esta diferença foi maior no Bloco CD (0,0038) e menor no Bloco AB (0,0022).

Para as taxas de mudança (densidade) foram observadas taxas de mudança positiva (significativamente diferentes de zero), para o Geral (0,0170), para os dois Blocos (AB=0,448 e CD=0,0335) e para os Setores Borda (0,0529) e Meio (0,0324). No Setor Margem não foi observada média diferente de zero.

As taxas de mudança (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro foram positivas no Geral (0,0239), nos dois Blocos (AB=0,0677 e CD=0,0475) e nos Setores Meio (0,0289) e Margem (0,0495). O Setor Borda não apresentou média diferente de zero.

A taxa de mudança (densidade) de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro foi positiva no Geral (0,0635). Entre os Blocos, somente o Bloco AB apresentou média diferente de zero (0,0491). Entre os Setores, a Margem apresentou taxa de mudança positiva (0,0734), sendo que nos demais Setores, essa taxa não foi diferente de zero.

As taxas de mudança (densidade) de indivíduos de maiores 5 cm de diâmetro não apresentaram médias diferentes de zero no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (área basal) foi positiva no Geral (0,0531). Não foram observadas médias diferentes de zero nos Blocos e nos Setores.

TABELA 3 Comparações entre os Blocos (AB e CD) e entre os Setores: 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

Taxas	Média	AB	CD	KW	BD	ME	MG	KW
População	Geral							
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 [†]
$\neq 0$	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 [†]
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.([†]) as comparações nesse caso se restringiram aos Setores Meio e Margem visto que as parcelas de Borda não incluíram nenhum indivíduo > que 5 cm de diâmetro

4.3 Relações entre dinâmica e classes de diâmetro

A Tabela 4 sumariza as comparações entre as classes de diâmetro em termos de recrutamento, ingresso, mortalidade e egresso.

Para a área como um todo (não discriminada por Setores ou Blocos), o número de recrutas+ingresso foi menor que o esperado na classe de 0 a 1 cm e maior que o esperado na classe de 1 a 5 cm. Já o número de mortos+egresso foi maior que o esperado na classe de 0 a 1 cm e menor que o esperado na classe de 1 a 5 cm. Os números de mortos observados nas classes foram estatisticamente iguais aos esperados (taxa de mortalidade igual em todas as classes).

No Bloco A, o número de mortos+egresso para as classes de 0 a 1 cm foi maior que o esperado (Geral, 0-1 cm), e o número de mortos+egresso para indivíduos de 1 a 5 cm foi menor que o esperado (Geral, 1-5 cm). Os números de mortos observados nas demais classes foram estatisticamente iguais ao esperado (Geral). No Bloco B, a distribuição observada de recrutas+ingresso, mortos+egresso e de mortos não diferiu significativamente do esperado. No Bloco C, o número de recrutas+ingresso foi menor que o esperado na classe de 0 a 1 cm, e maior que o esperado na classe de 1 a 5 cm. O número de mortos+egresso foi maior que o esperado na classe de 0 a 1 cm e menor que o esperado na classe de 1 a 5 cm. A distribuição observada de mortos foi estatisticamente igual à esperada. No Bloco D, o número de recrutas+ingresso foi menor que o esperado na classe de 0 a 1 cm, e maior que o esperado na classe de 1 a 5 cm. A distribuição observada de mortos+egresso e de mortos foi estatisticamente igual à esperada.

No Setor Borda, o número de mortos+egresso foi maior que o esperado na classe de 0 a 1 cm e menor que o esperado na classe de 1 a 5 cm. A distribuição observada de recrutas+ingresso e de mortos foi estatisticamente igual à esperada. No Setor Meio, o número de recrutas+ingresso foi menor que o

esperado na classe de 0 a 1 cm, e maior que o esperado na classe de 1 a 5 cm. O número de mortos+egresso foi maior que o esperado na classe de 0 a 1 cm e menor que o esperado na classe de 1 a 5 cm. No Setor Margem, o número de recrutas+ingresso foi menor que o esperado na classe de 0 a 1 cm, e maior que o esperado na classe de 1 a 5 cm. A distribuição de mortos+egresso e de mortos foi estatisticamente igual a esperada.

TABELA 4 Distribuição dos recrutados, mortos, ingresso e egresso de *X. brasiliensis* por classes de diâmetro. Os valores esperados para a área total amostrada (Geral) foram calculados a partir dos seus valores médios (não discriminados por classes de diâmetro) no período de 1997-2000. Os valores esperados para os Blocos e Setores foram calculados a partir dos valores da área total amostrada (Geral) em cada classe de diâmetro. Os valores esperados são apresentados entre parênteses. O χ^2 e o nível de probabilidade estão no fim da tabela. As diferenças significativas são marcadas com * ($p < 0,05$) e ** ($p < 0,01$)

Classes de diâmetro (cm)	Geral			Borda			Meio		
	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos
0-1	254** (273,5564)	195** (169,6355)	92 (90,1666)	90 (81,7612)	46** (36,6779)	29 (23,6978)	133** (153,5889)	112** (98,5720)	44 (46,6115)
1-5	103** (83,9378)	27** (52,0508)	26 (27,6666)	17 (25,0875)	2** (11,2542)	2 (7,2683)	68** (47,1271)	17** (30,2457)	17 (14,3022)
> 5	1 (0,5056)	0 (0,3135)	0 (0,1666)	0 (0,1511)	0 (0,0677)	0 (0,0437)	0 (0,2838)	0 (0,1822)	0 (0,0861)
Total	358	222	118	107	48	31	201	129	61
χ^2	6,2105	16,1624	0,3042	3,5884	10,0466	5,4950	12,2853	7,8122	0,7412
P	0,044	0,0003	0,8588	0,1662	0,0065	0,0641	0,0021	0,0201	0,6902
Margem									
Classes de diâmetro (cm)	Recrutados+ Ingresso			Mortos+ Egresso			Mortos		
	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos	Recrutados+ Ingresso	Mortos+ Egresso	Mortos
0-1	26** (45,0833)	40 (35,1497)	17 (17,5748)	90 (81,7612)	46** (36,6779)	29 (23,6978)	133** (153,5889)	112** (98,5720)	44 (46,6115)
1-5	33** (13,8333)	6 (10,7853)	6 (5,3926)	17 (25,0875)	2** (11,2542)	2 (7,2683)	68** (47,1271)	17** (30,2457)	17 (14,3022)
>5	0 (0,0833)	0 (0,0649)	0 (0,0324)	0 (0,1511)	0 (0,0677)	0 (0,0437)	0 (0,2838)	0 (0,1822)	0 (0,0861)

...continua...

TABELA 4, cont.

Total	59	46	23
χ^2	34,7174	2,8573	0,1196
P	0,004	0,2306	0,9419
Bloco A			
Clases de diámetro (cm)	Recruitas+	Mortos+	Mortos
0-1	52	34**	22
1-5	(48,9039)	(26,7443)	(16,8107)
> 5	(15,0056)	(8,2062)	(5,158)
Total	64	35	23
χ^2	0,9212	8,3459	5,3299
P	0,6308	0,0154	0,0696
Bloco B			
Clases de diámetro (cm)	Recruitas +	Mortos	Mortos
0-1	12	4	22
1-5	(12,2259)	(19,8672)	(43,5550)
> 5	(3,7514)	(6,0960)	(13,3644)
Total	16	26	57
χ^2	3,1543	0,9863	1,1999
P	0,0765	0,6106	0,5488
Bloco C			
Clases de diámetro (cm)	Recruitas +	Mortos+	Mortos
0-1	88**	74**	31
1-5	(100,1002)	(62,6658)	(31,3290)
> 5	(30,7146)	(19,2259)	(9,6129)
Total	131	82	39
χ^2	6,5616	8,7205	0,3319
P	0,0376	0,0127	0,8470

Clase de diámetro (cm)	Recruitas+	Mortos+	Mortos
0-1	67**	65	27
1-5	(80,9971)	(60,3658)	(30,5649)
> 5	(24,8531)	(18,5225)	(9,3785)
Total	106	79	40
χ^2	14,11	1,5714	1,8706
P	0,00086	0,4557	0,3924

4.4 Influência da comunidade sobre a dinâmica de *X. brasiliensis*

As Tabelas 5 e 6 resumizam os resultados da análise de regressão (correlações) entre a densidade de indivíduos de 10 a 20 cm (indivíduos 10-20) e maiores que 20 cm de diâmetro (indivíduos >20) e as taxas populacionais de *X. brasiliensis* em termos de número de indivíduos e área basal, para a área total amostrada (Geral), para os Blocos e Setores.

4.4.1 Indivíduos com diâmetro de 10 a 20 cm

As taxas de mudança (densidade), recrutamento e mortalidade de *X. brasiliensis* não foram correlacionadas significativamente no Geral nos Blocos e nos Setores com a densidade de indivíduos 10-20.

A taxa de mudança (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não foi correlacionada significativamente com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (densidade) de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro não foi correlacionada significativamente com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos, e nos Setores Borda e Meio. No Setor Margem, esta taxa de mudança diminuiu com o aumento da densidade de indivíduos 10-20 ($b = -0,021$) (Figura 5).

A taxa de mudança (densidade) de indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro não foi correlacionada significativamente com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mortalidade de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não foi correlacionada significativamente com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mortalidade de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro não foi correlacionada significativamente com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos, nos Setores Borda e Meio. No Setor Margem, esta taxa de mortalidade aumentou com o aumento da densidade de indivíduos 10-20 ($b=0,010$) (Figura 6).

A taxa de mudança (área basal) aumentou com o aumento da densidade de indivíduos 10-20 no Geral ($b=0,003$), no Bloco AB ($b=0,006$) e no Setor Meio ($b=0,003$) (Figura 7). Não houve correlações significativas entre esta taxa e a densidade de indivíduos 10-20 no Bloco CD e nos Setores Borda e Margem.

A taxa de acréscimo (área basal) aumentou com o aumento da densidade de indivíduos 10-20 no Geral ($b=0,004$), no Bloco AB ($b=0,006$) e no Setor Meio ($b=0,003$) (Figura 8). Não houve correlações significativas entre esta taxa e a densidade de indivíduos 10-20 no Bloco CD e nos Setores Borda e Margem.

A taxa de decréscimo em área basal não apresentou correlações significativas com a densidade de indivíduos 10-20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

TABELA 5 Resultados das análises de regressão das taxas populacionais de *X. brasiliensis* (transformados pelo método de arco-seno) em relação ao número de indivíduos (não discriminados por espécies) de 10-20 cm e maiores de 20 cm de diâmetro, para a área total amostrada (Geral) e separado em Blocos e em Setores. As correlações significativas são apresentadas com o sinal + (positivas) e - (negativas). As correlações não significativas são apresentadas com o código N.S.

Relações Indiv. de 10-20 cm diâmetro	Geral	Bloco AB	Bloco CD	SETOR		
				Borda	Melo	Margem
Mudança (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Recrutamento (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (0 a 1 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (1 a 5 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	-
Mudança (> 5 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (0 a 1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (1 a 5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	+
Mudança (área basal)	+	+	NS	NS	+	NS
Acréscimo (área basal)	+	+	NS	NS	+	NS
Decréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Relações Indivíduos >= 20cm diâmetro	Geral	Bloco AB	Bloco CD	Borda	SETOR	
					Melo	Margem
Mudança (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Recrutamento (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (0 a 1 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (1 a 5 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (> 5 cm) (Den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (0 a 1cm)	+	NS	NS	+	NS	NS
Mortalidade (1 a 5 cm)	NS	NS	NS	+	NS	NS
Mudança (área basal)	-	NS	-	NS	-	NS
Acréscimo (área basal)	-	NS	-	NS	NS	NS
Decréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

TABELA 6 Regressões significativas das taxas populacionais de *X. brasiliensis* (transformadas pelo método de arcoseno) e os números de indivíduos (não discriminados por espécies) de 10-20 cm de diâmetro e maiores que 20 cm de diâmetro na área estudada. São apresentadas as equações de regressão (coeficientes a e b) seguidas dos valores de F (valor do Teste de F), R² (coeficiente de determinação) e P (nível de probabilidade). Setor MG: Setor Margem; Setor ME: Setor Meio; Setor BD: Setor Borda. As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e a área basal são representadas por (Dens.) e (A.bas.), respectivamente

Relação	a	b	R ²	P	F
Nº ind. 10-20 cm x mortal. (1 a 5 cm)(Dens.) Setor MG	-0,130	0,010	0,860	0,021	13,870
Nº ind. 10-20 cm x mudança (1 a 5 cm)(Dens.) Setor MG	0,390	-0,021	0,890	0,010	26,320
Nº ind. 10-20 cm x mudança (A.bas.) Geral	-0,009	0,003	0,280	0,007	8,560
Nº ind. 10-20 cm x mudança (A.bas.) Bloco AB	-0,062	0,006	0,500	0,021	8,040
Nº ind. 10-20 cm x mudança (A.bas.) Setor ME	-0,023	0,003	0,540	0,009	10,630
Nº ind. 10-20 cm x acréscimo geral	-0,008	0,004	0,250	0,011	7,620
Nº ind. 10-20 cm x acréscimo Bloco AB	-0,068	0,006	0,490	0,020	7,900
Nº ind. 10-20 cm x acréscimo Setor ME	-0,023	0,003	0,530	0,010	10,500
Nº ind. >s 20 cm x mortalidade (0 a 1cm) (Dens.) Geral	0,035	0,003	0,210	0,020	6,170
Nº ind. >s 20 cm x mortal. (0 a 1cm) (Dens.) Setor BD	-0,013	0,014	0,850	0,001	34,510
Nº ind. >s 20 cm x mortal. (1 a 5 cm) (Dens.) Setor BD	-0,010	0,004	0,530	0,038	6,990
Nº ind. >s 20 cm x mudança (A.bas.) geral	0,103	-0,006	0,320	0,005	10,330
Nº ind. >s 20 cm x mudança (A.bas.) Bloco CD	0,083	-0,004	0,440	0,009	9,730
Nº ind. >s 20 cm x mudança (A.bas.) Setor ME	0,030	-0,002	0,480	0,010	8,520
Nº ind. >s 20 cm x acréscimo geral	0,108	-0,007	0,300	0,005	10,330
Nº ind. >s 20 cm x acréscimo CD	0,087	-0,005	0,400	0,010	8,300

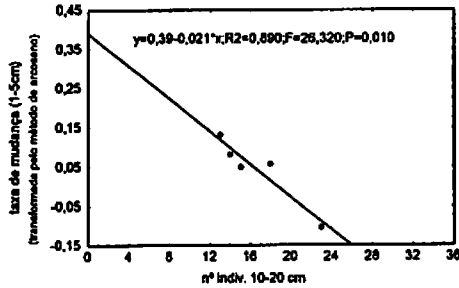


FIGURA 5 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de 10-20 cm de diâmetro e a taxa de mudança (densidade) de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro no Setor Margem

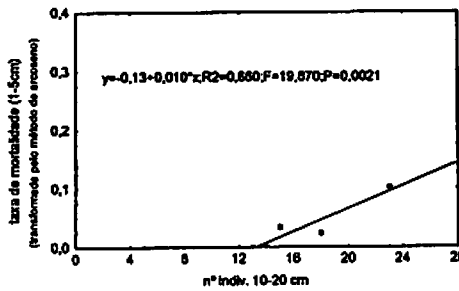


FIGURA 6 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de 10-20 cm de diâmetro e a taxa de mortalidade de indivíduos de 1 a 5 cm no Setor Margem.

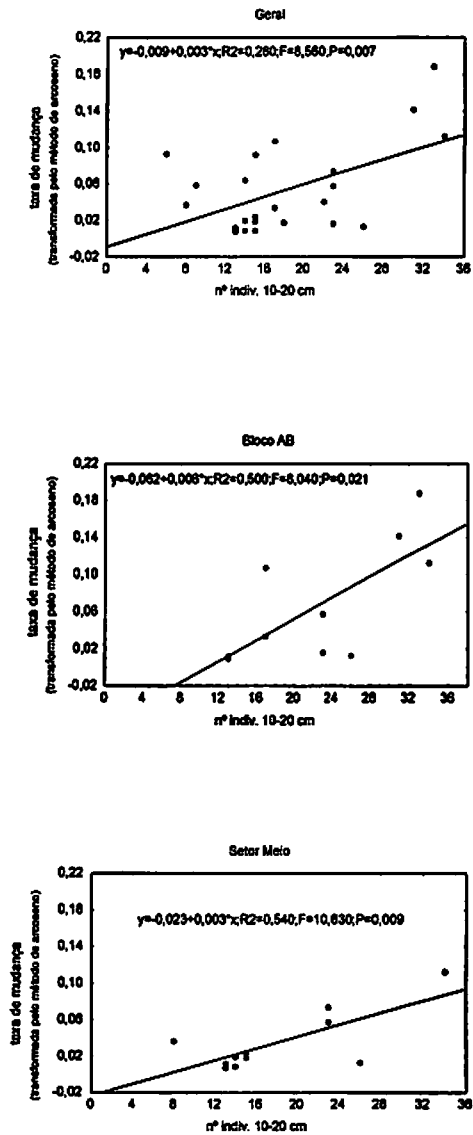


FIGURA 7 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de 10-20 cm de diâmetro e a taxa de mudança (área basal)

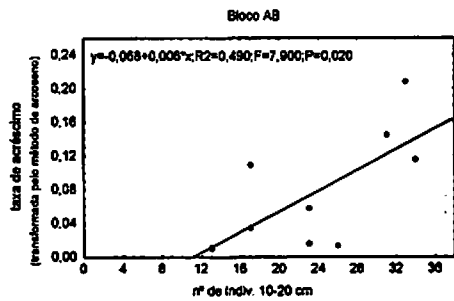
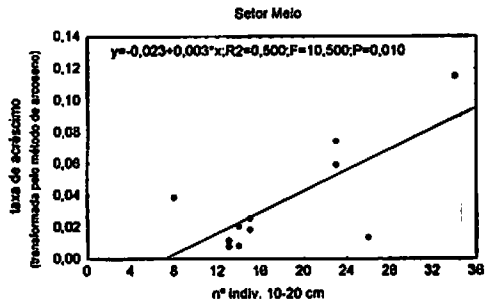
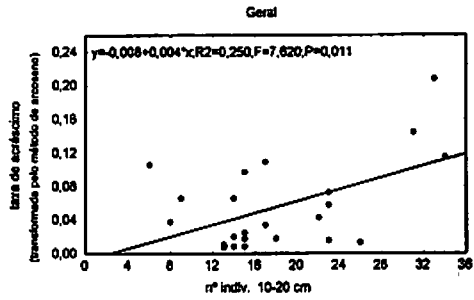


FIGURA 8 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos de 10-20 cm de diâmetro e taxa de acréscimo (área basal)

4.4.2 Número de indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro

As taxas de mudança (densidade), recrutamento e mortalidade de *X. brasiliensis* no Geral, nos Blocos e nos Setores, não apresentaram correlações significativas com o número de indivíduos >20.

A taxa de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro foi correlacionada positivamente com indivíduos >20 no Geral ($b=0,003$), não apresentando correlações significativas em nenhum dos Blocos. Em relação aos Setores, a taxa de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro aumentou com o aumento do número de indivíduos >20 ($b=0,014$) no Setor Borda (Figura 9). Os demais Setores não apresentaram correlações significativas com o número de indivíduos >20.

A taxa de mortalidade para indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro não apresentou correlação significativa no Geral nos Blocos e nos Setores Meio e Margem. No Setor Borda, esta taxa foi correlacionada positivamente com o número de indivíduos >20. ($b=0,004$) (Figura 10).

A taxa de mudança (densidade) para indivíduos de 0 a 1 cm, 1 a 5 cm e maior que 5 cm de diâmetro não apresentou correlações significativas com o número de indivíduos >20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (área basal) foi correlacionada negativamente com o número de indivíduos >20 no Geral ($b=-0,006$), no Bloco CD ($b=-0,004$) e no Setor Meio ($b=-0,002$) (Figura 11). Os demais Blocos e Setores não apresentaram correlações significativas.

A taxa de acréscimo em área basal foi correlacionada negativamente com o número de indivíduos >20 no Geral ($b=-0,007$) e no Bloco CD ($b=-0,005$) (Figura 12). O Bloco AB e os demais Setores não apresentaram correlações significativas.

A taxa de decréscimo (área basal) não apresentou correlações significativas com o número de indivíduos >20 no Geral, nos Blocos e nos Setores.

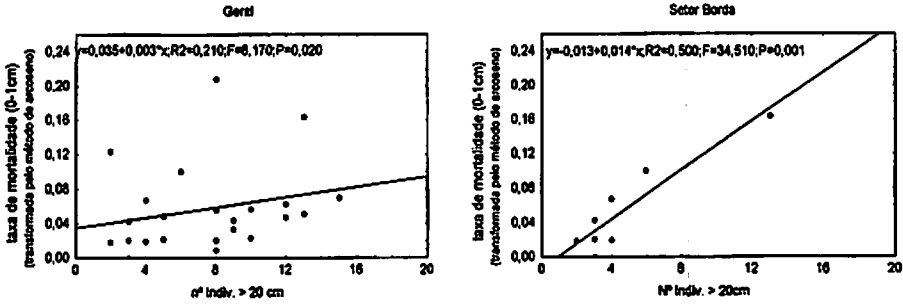


FIGURA 9 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos > s que 20 cm de diâmetro e a taxa de mortalidade de indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro

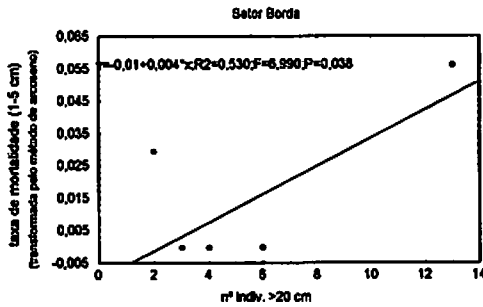


FIGURA 10 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre número de indivíduos > s que 20 cm de diâmetro e a taxa de mortalidade de indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro (transformada pelo método de arcoseno) no Setor Borda

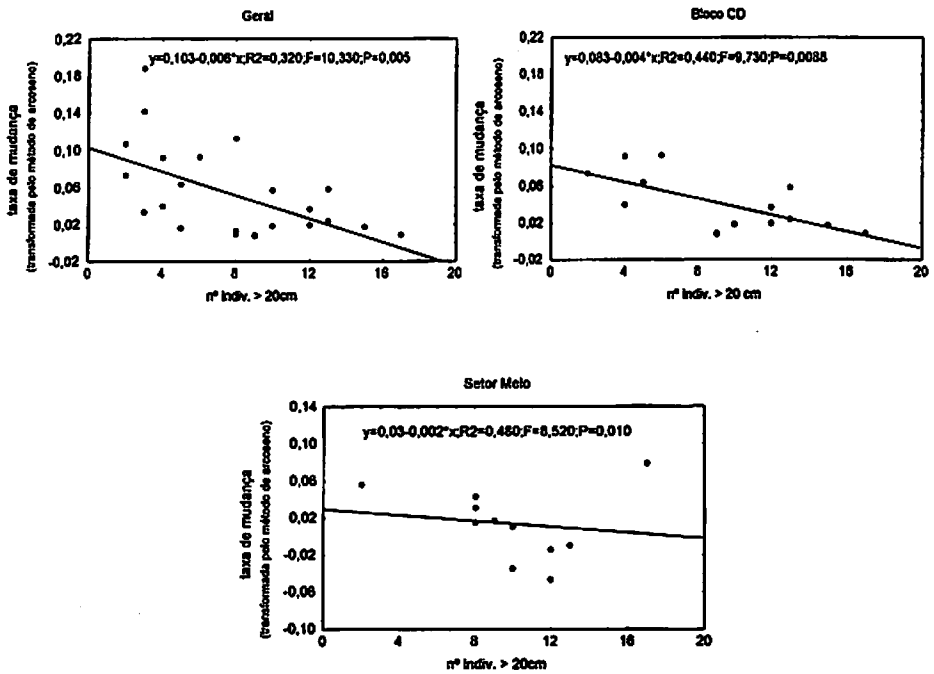


FIGURA 11 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos $>$ s que 20 cm de diâmetro e a taxa de mudança (área basal)

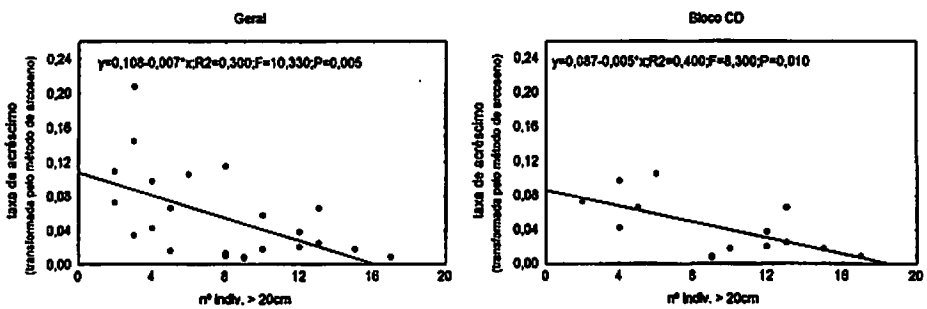


FIGURA 12 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre número de indivíduos $>$ s que 20 cm de diâmetro e a taxa de acréscimo (área basal)

4.5 Influência dos parâmetros populacionais de *X. brasiliensis* sobre a sua dinâmica

As Tabelas 7 e 8 sumarizam os resultados da análise de regressão das taxas populacionais de *X. brasiliensis* em relação ao número de indivíduos e área basal desta espécie, no Geral, nos Blocos e nos Setores.

4.5.1 Número inicial de indivíduos e taxas

A taxa de mudança (densidade) não apresentou correlação significativa com o número inicial de indivíduos no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de recrutamento não apresentou correlações significativas no Geral, nos Blocos e nos Setores Borda e Margem com o número inicial de indivíduos. No Setor Meio esta correlação foi positiva ($b=0,002$) (Figura 13).

A taxa de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não apresentou correlações significativas com o número inicial de indivíduos no Geral, nos Blocos e nos Setores.

As taxas de mudança (área basal), acréscimo (área basal) e decréscimo (área basal) não apresentaram correlações significativas com o número inicial de indivíduos no Geral, nos Blocos e nos Setores.

4.5.2 Número inicial de indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro e taxas

As taxas de mudança (densidade) e recrutamento não apresentaram correlações significativas com o número de indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mortalidade não apresentou correlação significativa com o número inicial de indivíduos maiores que 5 cm em nenhum dos Setores. No Geral ($b=0,016$) e no Bloco AB ($b=0,016$) esta correlação foi positiva (Figura 14).

As taxas de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm e de 1 a 5 cm de diâmetro não apresentaram correlações significativas com o número inicial de indivíduos maiores que 5 cm no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (área basal) apresentou correlações significativas com o número inicial de indivíduos maiores que 5 cm. A correlação foi negativa no Geral ($b=-0,022$), no Bloco CD ($b=-0,0032$) e no Setor Meio ($b=-0,037$) (Figura 15).

A taxa de acréscimo (área basal) apresentou correlação significativa com o número inicial de indivíduos maiores que 5 cm. Essa correlação foi negativa no Geral ($b=-0,023$) e no Bloco CD ($b=-0,035$). Entre Setores, esta taxa foi correlacionada negativamente com o número inicial de indivíduos maiores que 5 cm no Setor Meio ($b=-0,038$) (Figura 16).

A taxa de decréscimo (área basal) não apresentou correlações significativas com indivíduos de maiores que 5 cm no Geral, nos Blocos e nos Setores.

TABELA 7 Resultados das análises de regressão das taxas populacionais de *X. brasiliensis* em relação ao nº inicial de indivíduos e área basal por parcela, para a área amostrada (Geral), como separado em Blocos e em Setores. As correlações significativas são apresentadas com o sinal + para as positivas e - para as negativas. As correlações não significativas são apresentadas com o código N.S. As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e a área basal foram representadas por (Dens.) e (A.bas.), respectivamente. Na Tabela 8, encontram-se as equações das correlações significativas

Relações	Geral	Bloco AB	Bloco CD	SETOR		
				Borda	Meio	Margem
Nº inic. x mudança (Dens.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. x recrutamento	NS	NS	NS	NS	+	NS
Nº inic. x mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. x mortalidade (0 a 1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. x mudança (A.bas.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. x acréscimo (A.bas.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. x decréscimo (A.bas.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x mudança (Dens.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x recrutamento	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x mortalidade	+	+	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x mortal. (0 a 1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x mortal. (1 a 5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x mudança (A.bas.)	-	NS	-	NS	-	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x acrés. (A.bas.)	-	NS	-	NS	-	NS
Nº inic. de ind. >5 cm x decrés. (A.bas.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x mudança (Dens.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x recrutamento	NS	NS	-	NS	NS	NS
Area basal inic. x mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x mortalidade (0 a 1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x mortalidade (1 a 5 cm)	NS	+	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x mudança (A.bas.)	-	-	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x acrés. (A.bas.)	-	-	NS	NS	NS	NS
Area basal inic. x decrés. (A.bas.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

TABELA 8 Regressões significativas das taxas populacionais de *X. brasiliensis* (transformadas pelo método de arco-seno) e o número inicial de indivíduos, número inicial de indivíduos >5 cm de diâmetro e área basal inicial na área estudada. São apresentadas as equações de regressão (coeficientes a e b) seguidas dos valores de F (valor do Teste de F), R² (coeficiente de determinação) e P (nível de probabilidade). Setor MG: Setor Margem; Setor ME: Setor Meio; Setor BD: Setor Borda. As taxas populacionais referentes à área basal são representadas por (A.bas.)

Relação	a	b	R ²	P	F
Nº inic. x recrutamento no Setor ME	0,012	0,002	0,430	0,030	6,910
Nº inic.(>5 cm) x mudança (A.bas.) no Geral	0,071	-0,022	0,270	0,008	8,500
Nº inic.(>5 cm) x mortalidade no Geral	0,021	0,016	0,330	0,002	11,200
Nº inic. (>5 cm) x mortalidade no Bloco AB	0,025	0,016	0,430	0,030	6,030
Nº inic. (>5cm) x mudança (A.bas.) no Bloco CD	0,062	-0,0032	0,570	0,001	16,400
Nº inic. (>5 cm) x mudança (A.bas.) no Setor ME	0,063	-0,037	0,500	0,010	9,070
Nº inic.(>5 cm) x acréscimo (A.bas.) no Geral	0,075	-0,023	0,270	0,008	8,360
Nº inic. (>5 cm) x acréscimo no Bloco CD	0,066	-0,035	0,570	0,001	16,200
Nº inic. (>5 cm) x acréscimo no Setor ME	0,064	-0,038	0,510	0,010	9,470
Area basal x recrutamento no Bloco CD	0,072	0,015	0,290	0,030	5,250
Area basal x mortalidade (1 a 5 cm) no Bloco AB	0,001	0,009	0,660	0,004	15,730
Area basal x mudança (A.bas.) no Geral	0,068	-0,004	0,220	0,020	6,250
Area basal x mudança (A.bas.) no Bloco AB	0,11	-0,012	0,490	0,020	7,970
Area basal x acréscimo no Geral	0,074	-0,005	0,220	0,010	6,760
Area basal x acréscimo no Bloco AB	0,116	-0,013	0,480	0,020	7,490

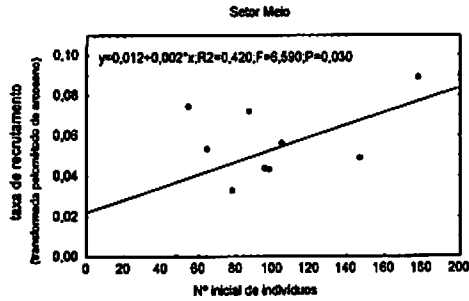


FIGURA 13 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre número inicial e a taxa de recrutamento (transformada pelo método de arco-seno) no Setor Meio

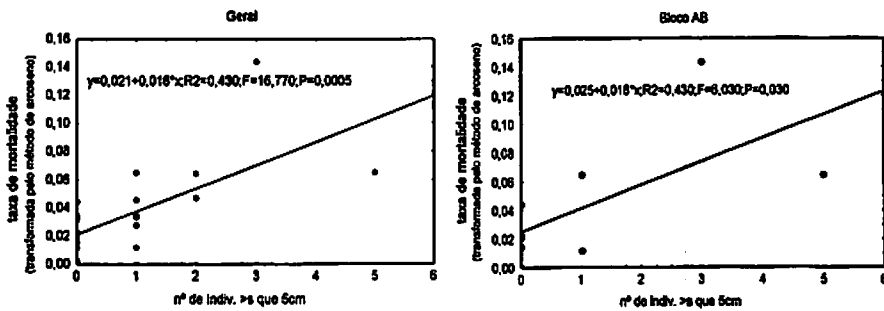


FIGURA 14 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre nº inicial de indivíduos > 5 cm de classe de diâmetro e a taxa de mortalidade

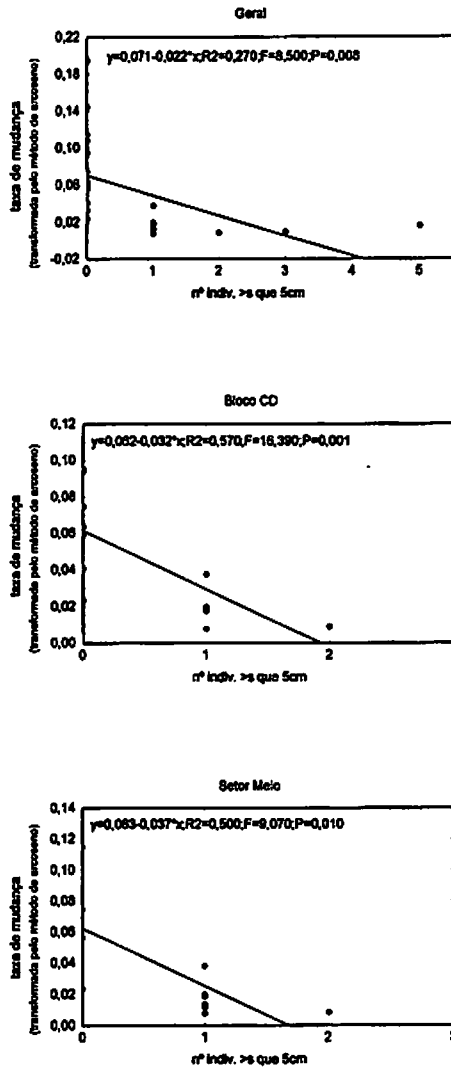


FIGURA 15 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre nº inicial de indivíduos >5 cm de diâmetro e a taxa de mudança (área basal)

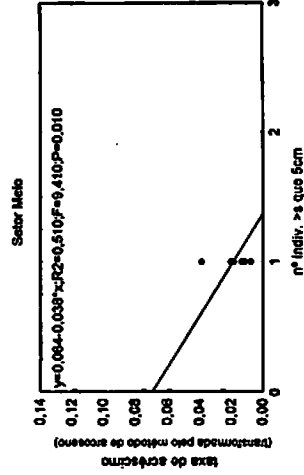
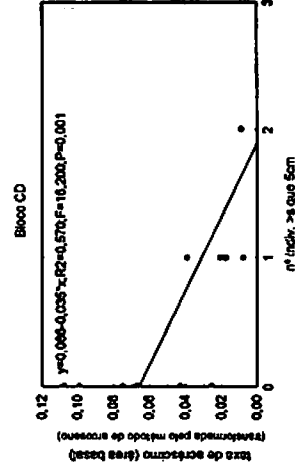
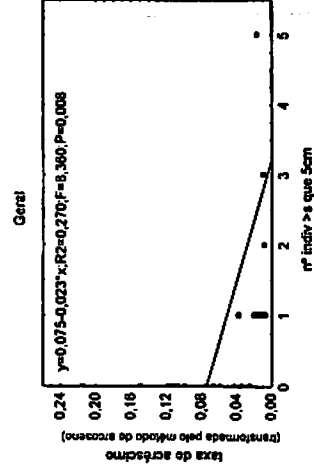


FIGURA 16 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre nº inicial de indivíduos >5 cm de diâmetro e a taxa de acréscimo (área basal)

4.5.3 Área basal inicial e taxas

A taxa de mudança (densidade) não apresentou correlação significativa com área basal inicial no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de recrutamento não apresentou correlação significativa com a área basal inicial no Geral e nos Setores. Nos Blocos, esta correlação foi negativa no Bloco CD ($b=-0,015$) (Figura 17). O recrutamento no Bloco AB não apresentou correlação significativa.

A taxa de mortalidade e a taxa de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não apresentaram correlações significativas com área basal inicial no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mortalidade para indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro não apresentou correlação significativa com área basal inicial no Geral e nos Setores. Nos Blocos, foi correlacionada positivamente com área basal inicial no Bloco AB ($b=0,009$) (Figura 18).

As taxas de mudança (área basal) não apresentaram correlações significativas com área basal inicial nos Setores. No Geral ($b=-0,004$) e no Bloco AB ($b=-0,012$) esta taxa foi correlacionada negativamente com área basal inicial (Figura 19).

A taxa de acréscimo (área basal) foi correlacionada negativamente com área basal inicial no Geral ($b=-0,005$). Esta correlação também foi negativa no Bloco AB ($b=-0,013$) (Figura 20). Nos Setores e no Bloco CD esta taxa não apresentou correlações significativas com área basal inicial.

A taxa de decréscimo (área basal) não apresentou correlações significativas com área basal no Geral, nos Blocos e nos Setores.

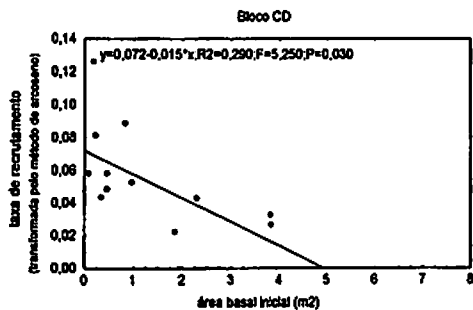


FIGURA 17 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre área basal inicial e a taxa de recrutamento no Bloco CD

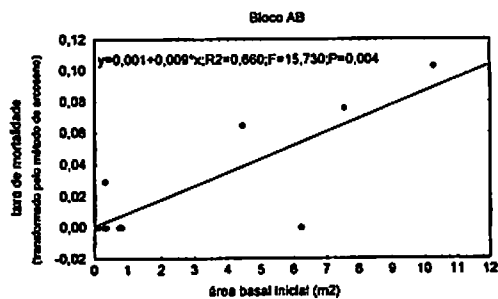


FIGURA 18 Correlação significativa ($p < 0,05$) entre área basal inicial e a taxa de mortalidade para indivíduos de 1 a 5 cm de diâmetro

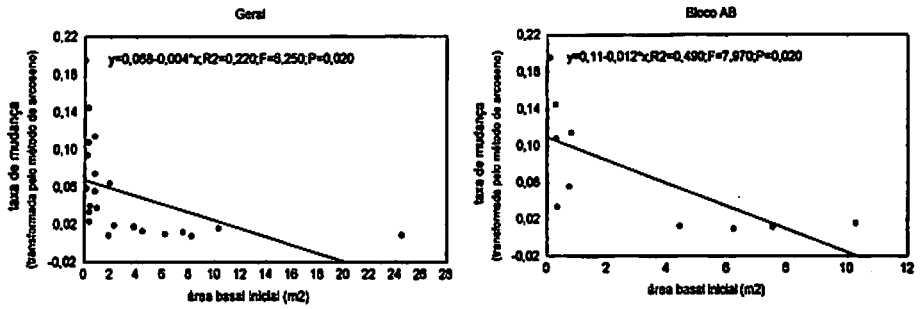


FIGURA 19 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre área basal inicial e a taxa de mudança (área basal)

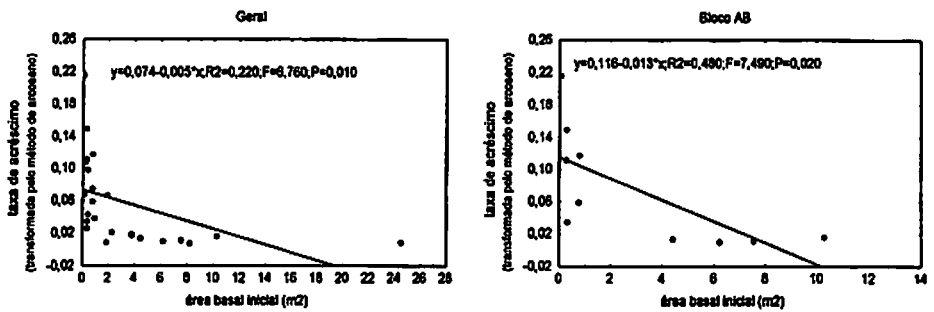


FIGURA 20 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre área basal inicial e a taxa de acréscimo (área basal)

4.6 Influências das variáveis ambientais sobre a dinâmica de *X. brasiliensis*

4.6.1 Abertura de dossel e taxas

As Tabelas 9 e 10 resumizam os resultados das análises de regressão entre taxas populacionais de *X. brasiliensis* e a variável ambiental abertura de dossel, para a área amostrada total (Geral), Blocos e Setores. A Figura 21 mostra a variação da abertura de dossel na área amostrada.

A taxa de mudança (densidade) não apresentou correlação significativa com abertura de dossel nos Setores. A taxa de mudança (densidade) foi correlacionada positivamente com abertura de dossel no Geral ($b=0,001$). Nos Blocos, esta taxa foi correlacionada positivamente com abertura de dossel no Bloco CD ($b=0,003$) (Figura 22).

A taxa de recrutamento foi correlacionada positivamente com abertura de dossel no Geral ($b=0,001$). Em relação aos Blocos, esta correlação foi positiva no Bloco CD ($b=0,003$) (Figura 23). A taxa de recrutamento não apresentou correlações significativas com abertura de dossel nos Setores.

A taxa de mortalidade (densidade) não apresentou correlação significativa com abertura de dossel no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (densidade) para indivíduos de 0 a 1 cm apresentou correlações significativas com abertura de dossel no Geral, nos Blocos e nos Setores. No Geral ($b=0,002$) no Bloco CD ($b=0,004$) e no Setor Meio ($b=0,002$) estas correlações foram positivas (Figura 24). A taxa de mudança nos demais Setores e no Bloco AB não apresentou correlações significativas com abertura de dossel.

A taxa de mortalidade para indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro não apresentou correlações significativas com abertura de dossel no Geral, nos Blocos e nos Setores.

A taxa de mudança (área basal) foi correlacionada positivamente com abertura de dossel no Geral ($b=0,001$), no Bloco CD ($b=0,013$) e no Setor Meio ($b=0,012$) (Figura 25). Nos demais Setores (Borda e Margem) e no Bloco AB, esta taxa não apresentou correlações significativas com abertura de dossel.

A taxa de acréscimo (área basal) foi correlacionada positivamente com abertura de dossel no Geral ($b=0,001$) no Bloco CD ($b=0,002$) e no Setor Meio ($b=0,012$) (Figura 26). Em relação aos demais Setores (Borda e Margem) e Bloco AB, esta taxa não apresentou correlações significativas com abertura de dossel.

A taxa de decréscimo (área basal) não apresentou correlações significativas com abertura de dossel no Geral, nos Setores e no Bloco CD. No Bloco AB ($b=0,0005$), o decréscimo (área basal) foi correlacionado negativamente com abertura de dossel (Figura 27).

TABELA 9 Resultados das análises de regressão das taxas populacionais de *X. brasiliensis* em relação à abertura de dossel (%) para a área total amostrada (Geral) como separado em Blocos e em Setores. As correlações significativas são apresentadas com o sinal + para relações positivas e - para correlações negativas. As correlações não significativas são apresentadas com o código N.S. As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e a área basal são representadas por (dens.) e (A.bas.), respectivamente. Na Tabela 10 encontram-se as equações das correlações significativas

Relações	Geral	Bloco AB	Bloco CD	SETOR		
				Borda	Melo	Margem
Abert. de dossel x mudança (dens.)	+	NS	+	NS	NS	NS
Abert. de dossel x recrutamento	+	NS	+	NS	NS	NS
Abert. de dossel x mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ab. de dossel x mudança (0 a 1 cm) (dens.)	+	NS	+	NS	+	NS
Abert. de dossel x mortalidade (0 a 1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Abert. de dossel x mudança (ár. basal)	+	NS	+	NS	+	NS
Abert. de dossel x acréscimo (ár. basal)	+	NS	+	NS	+	NS
Abert. de dossel x decréscimo (ár. basal)	NS	-	NS	NS	NS	NS

TABELA 10 Regressões significativas das variáveis ambientais relacionadas a *X. brasiliensis* para o geral e separada por Blocos e Setores na área de floresta de galeria estudada. São apresentadas as equações de regressão (coeficientes a e b) seguidas dos valores de F (valor do Teste de F), R² (coeficiente de determinação) e P (nível de probabilidade). Setor MG: Setor Margem; Setor ME: Setor Meio; Setor BD: Setor Borda. As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e à área basal são representadas por (dens.) e (A.bas.), respectivamente

Relação	a	b	R ²	P	F
Abert. de dossel x mudança (dens.)	-0,002	0,001	0,18	0,030	5,04
Abert. de dossel x mudança (den.) Bloco CD	-0,024	0,003	0,30	0,040	5,20
Abert. de dossel x recrutamento Geral	0,038	0,001	0,26	0,010	7,86
Abert. de dossel x recrutamento Bloco CD	0,011	0,003	0,55	0,002	14,8
Abert. de dossel x mudança Geral (0 a 1 cm) (dens.)	-0,002	0,002	0,24	0,010	7,14
Ab. de dossel .x mudança (0 a 1 cm) (den.) Bloco CD	-0,041	0,004	0,42	0,009	8,79
Ab. de dossel .x mudança (0 a 1cm) (dens.) Setor ME	-0,177	0,002	0,66	0,010	19,88
Abert. de dossel x mudança Geral (A. bas.)	0,029	0,001	0,24	0,010	6,97
Abert. de dossel x mudança (A. bas.) Bloco CD	0,002	0,013	0,50	0,004	12,15
Abert. de dossel x mudança (A. bas.) Setor ME	0,082	0,012	0,44	0,025	7,22
Abert. de dossel x acréscimo Geral (A. basal)	0,03	0,001	0,23	0,010	6,91
Abert. de dossel x acréscimo no Bloco CD	0,011	0,002	0,56	0,001	15,60
Abert. de dossel x acréscimo no Setor ME	-0,08	0,012	0,46	0,001	877,2
Abert. de dossel x decréscimo Bloco AB	0,001	0,0005	0,54	0,014	9,53

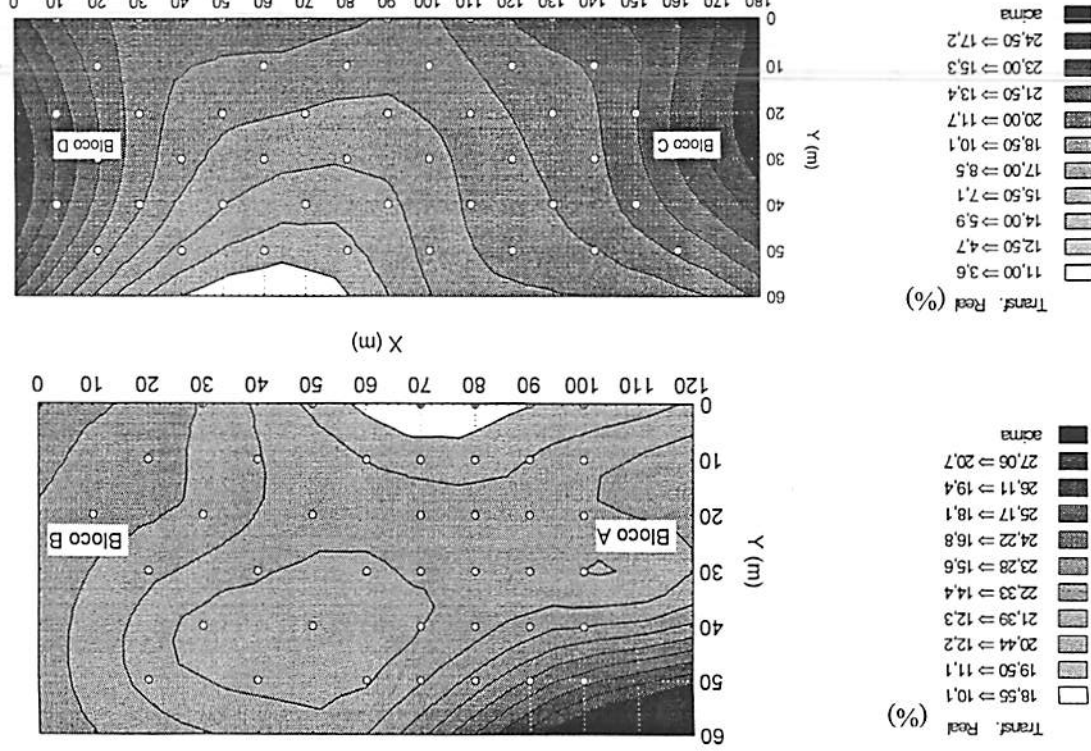


FIGURA 21 Abertura do dossel da floresta ao longo de dois transectos cortando a área de estudos (Blocos AB e CD). A superfície foi plotada baseando-se nos quadrados mínimos balanceados dos dados percentuais de abertura transformados (arccoseno). A legenda é apresentada para os dados transformados e seus valores reais correspondentes. Os círculos abertos correspondem aos locais onde as medidas foram tomadas (dados cedidos por E. van den Berg & F.A. M. dos Santos)

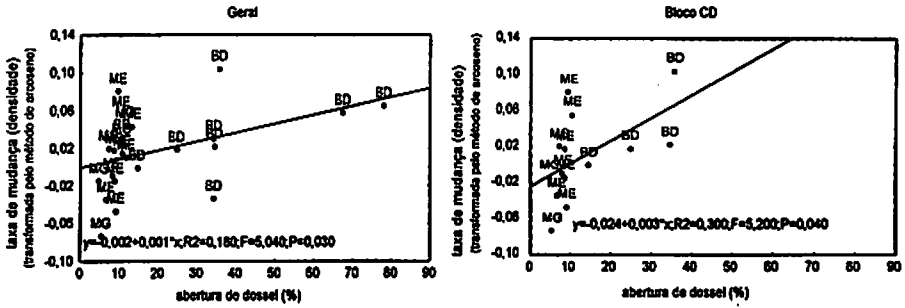


FIGURA 22 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de mudança (densidade). As parcelas são representadas por Setores (BD: Borda, ME: Meio e MG: Margem)

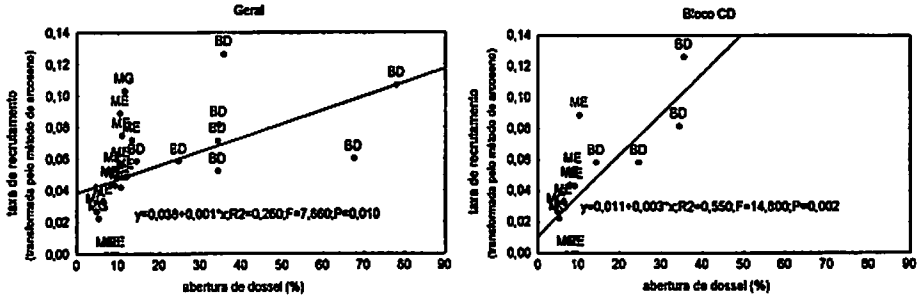


FIGURA 23 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de recrutamento. As parcelas são representadas por Setores (BD: Borda, ME: Meio e MG: Margem)

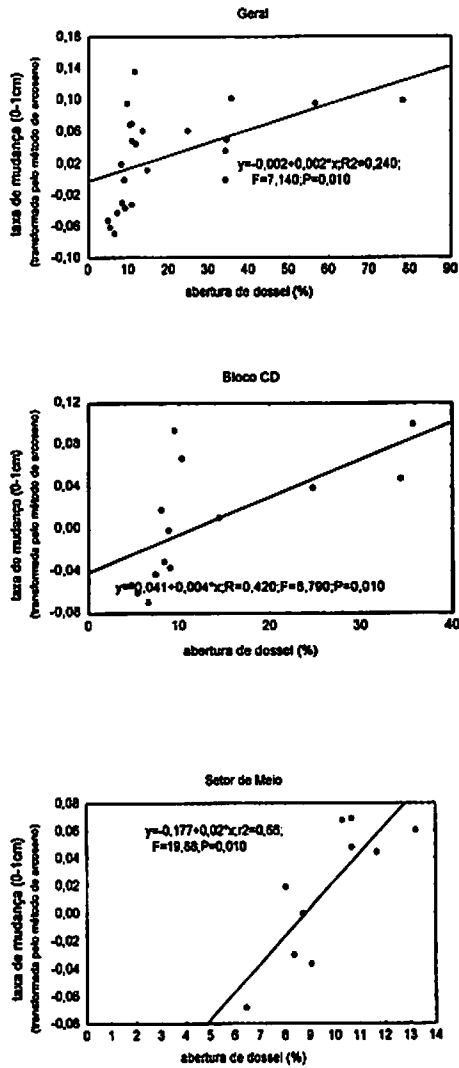


FIGURA 24 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de mudança (densidade) de indivíduos de 0 a 1 cm

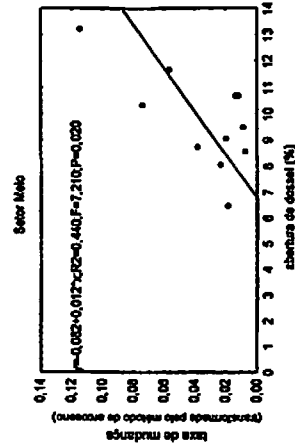
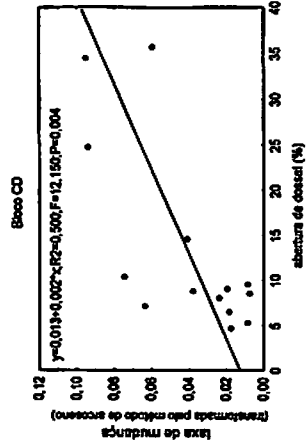
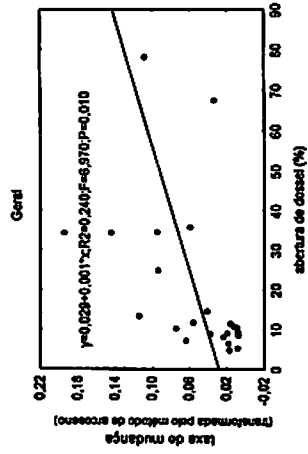


FIGURA 25 Correlações significativas ($p < 0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de mudança (área basal)

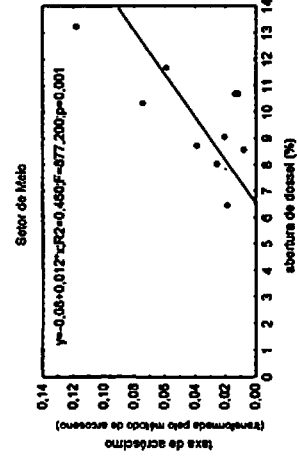
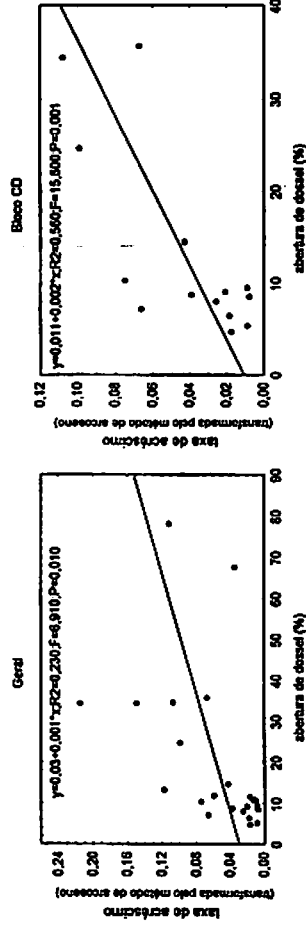


FIGURA 26 Correlações significativas ($p<0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de acréscimo (área basal)

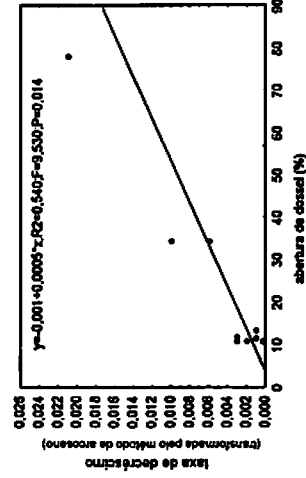


FIGURA 27 Correlação significativa ($p<0,05$) entre abertura de dossel e a taxa de decréscimo (área basal) no Bloco AB

4.6.2 Topografia e taxas

A Tabela 11 sumariza as correlações entre as taxas de dinâmica e a topografia (cota média e desnível máximo) dentro da área estudada, no Geral, nos Blocos e nos Setores.

Nenhuma das taxas populacionais avaliadas (taxa de mudança, recrutamento, mortalidade, acréscimo e decréscimo) em nenhuma das situações (Geral, Blocos e Setores) apresentou correlações significativas com as variações topográficas (cota média e desnível máximo).

TABELA 11 Resultado das análises de regressão das taxas populacionais de *X. brasiliensis* (transformadas pelo método de arco-seno) em relação às variáveis topográficas (cota média e desnível máximo), para a área total amostrada (Geral), como separado em Blocos e em Setores. As correlações não significativas são apresentadas com o código N.S. As taxas populacionais referentes ao número de indivíduos e a área basal são representadas por (den.) e (área basal) respectivamente

Relações Topografia (cota média)	Geral	Bloco AB	Bloco CD	SETOR		
				Borda	Meio	Margem
Mudança (densidade)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Recrutamento (den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (0-1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (1-5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (>5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Acréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Decréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança. (0-1 cm) (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança. (1-5 cm) (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança. (>5 cm) (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Relações Topografia (desnível máximo)	Geral	Bloco AB	Bloco CD	SETOR		
				Borda	Meio	Margem
Mudança (den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Recrutamento (den.)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (0-1 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (1-5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mortalidade (>5 cm)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Acréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Decréscimo (área basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

...continua...

TABELA 11 cont.

Mudança. (0-1 cm) (rea basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança. (1-5 cm) (rea basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mudança. (>5 cm) (rea basal)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

5 DISCUSSÃO

5.1 Variação das taxas populacionais entre Blocos e Setores

De maneira geral, para a área como um todo, houve um aumento de indivíduos da população de *X. brasiliensis*. Este aumento foi mais acentuado entre os indivíduos menores e, provavelmente mais jovens, da população, 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 se refletiu nos indivíduos adultos e sub-adultos 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.

A dinâmica de *X. brasiliensis* na Borda diferenciou-se da dos demais setores devido ao maior recrutamento e maior ganho em área basal (mudança). Este maior ganho em área basal foi relacionado a um maior crescimento dos indivíduos presentes (acrécimo) e não a uma menor perda de área basal devido à mortalidade (decrécimo). Tanto o maior recrutamento como o maior crescimento dos indivíduos na Borda possivelmente estão relacionados às maiores intensidades de luz neste setor. Uma outra possibilidade é que o carreamento de nutrientes advindos das áreas adjacentes e recentemente cultivadas também esteja estimulando o crescimento das plantas. Oliveira-Filho, Melo e Scolforo (1997), estudando o efeito da Borda sobre a estrutura da comunidade de árvores dentro de um fragmento de floresta tropical semidecídua observaram que o maior acréscimo (área basal) e a dinâmica das espécies (recrutamento e mortalidade) podem estar relacionados à alta luminosidade

presente nas Bordas dos fragmentos, o que pode levar a uma expansão da floresta.

A dinâmica de *X. brasiliensis* no Bloco AB diferenciou-se do Bloco CD devido ao maior recrutamento e maior ganho em área basal (mudança). Este ganho em área basal foi relacionado a um maior crescimento dos indivíduos (acréscimo) e não à perda de área basal devido à mortalidade (decréscimo). Uma possibilidade para a explicação deste maior recrutamento e maior crescimento das árvores é a atual ausência de gado neste Bloco. Antes do presente levantamento, foi observada a presença de gado em algumas áreas localizadas do fragmento florestal (Bloco A), causando danos diretos à vegetação e compactando o solo, o que, possivelmente, poderia estar prejudicando a regeneração da espécie (van de Berg e Oliveira-Filho, 2000). O presente trabalho possivelmente abrangeu, pelo menos parcialmente, um período de recuperação deste impacto, em que a população de *X. brasiliensis* parece estar sendo favorecida.

5.2 Dinâmica em relação às classes de diâmetro

De maneira geral, o menor recrutamento e maior egresso para indivíduos pequenos (0 a 1 cm) parece estar relacionado com a baixa intensidade luminosa experimentada por esta classe de tamanho. Intensidades baixas de luz podem inibir o recrutamento de espécies em florestas. Além disso, o elevado egresso da classe 0-1 cm de diâmetro pode sugerir que esta espécie apresente uma estratégia de rápido crescimento inicial de forma a atingir melhores condições de luz (Clark e Clark, 1987; Swaine, 1990; Mac-Dougall e Kellman, 1992). Embora este padrão tenha se repetido em todos os Blocos e Setores, ele foi mais acentuado nos Blocos C e D e nos Setores Meio e Margem. O menor egresso da classe 1-5 cm de diâmetro dos indivíduos de *X. brasiliensis* indica que, após um

período de rápido crescimento, em que os indivíduos deixam a primeira classe de diâmetro, os indivíduos têm seu crescimento reduzido na classe intermediária de diâmetro (1 a 5 cm). É possível que os indivíduos permaneçam nesta classe intermediária até o aparecimento de uma abertura de dossel, onde ocorreria uma nova aceleração do crescimento do(s) indivíduo(s) favorecido(s) em direção a fase adulta. Oliveira-Filho, Camisão-Neto e Volpato (1996), em estudo da estrutura da comunidade em fragmento de floresta tropical semidecídua no SE de Minas Gerais, sugeriram este comportamento de *X. brasiliensis*, o que parece agora estar sendo comprovado pelo presente estudo.

Foram encontradas taxas de mortalidade constantes entre as classes de diâmetro, indicando que *X. brasiliensis* possui um comportamento diverso do comumente encontrado em florestas tropicais. Lieberman et al. (1985b) em estudo de comunidade em floresta tropical úmida na Costa Rica, observaram altas taxas de mortalidade em pequenas classes de diâmetro, e queda nessas taxas de mortalidade para os indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro. Nascimento e Proctor (1997), em estudo de dinâmica de populações de cinco espécies florestais no Norte do Brasil, observaram a diminuição nas taxas de mortalidade com o aumento das classes de diâmetro. Outros estudos mostram situações semelhantes (Uhl, 1982; Clark e Clark, 1992).

5.3 Influência da comunidade sobre a dinâmica de *X. brasiliensis*

Possivelmente, em parcelas onde ocorre maior número de indivíduos de grande porte (maiores que 20 cm de diâmetro), está ocorrendo a inibição, através de competição (Pélissier, 1998), do crescimento de indivíduos de *X. brasiliensis*. Este fato parece estar mais ligado à redução do acréscimo do que ao aumento da perda de área basal ligado à mortalidade dos indivíduos, sendo mais evidente no Bloco CD e no Setor Meio. Foi observado aumento da taxa de mortalidade de

indivíduos de 0 a 1 cm de diâmetro no Geral e no Setor Borda em relação ao número de indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro da comunidade, sugerindo que a presença de árvores grandes, no ambiente de Borda, principalmente, pode inibir a regeneração de *X. brasiliensis*.

Nas parcelas com maior número de indivíduos de 10 a 20 cm de diâmetro, observou-se o aumento em área basal (mudança) e o crescimento (acrécimo) dos indivíduos sub-adultos (1 a 5 cm) e adultos (> 5 cm) da população de *X. brasiliensis* tanto no Geral, como no Bloco AB. Este fato parece estar ligado a menor abundância de indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro nestas parcelas, que, como já foi visto, parecem inibir o crescimento da espécie estudada.

5.4 Parâmetros populacionais

5.4.1 Número inicial de indivíduos de *X. brasiliensis* e área basal inicial em relação às taxas populacionais

De maneira geral, as taxas não foram afetadas pelo número inicial de indivíduos por parcela (não discriminado por classe de tamanho). No entanto, foram observados efeitos localizados em Blocos e Setores, ligados à presença de indivíduos adultos e sub-adultos (maiores que 5 cm de diâmetro). 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 se refletiu na taxa de mudança em área basal) (Geral, Blocos CD e Setor Meio). Resultados semelhantes foram observados por Swaine, Lieberman e Putz (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; Huchings, 1997).

De forma coerente com a maior presença de indivíduos adultos e sub-adultos, 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 e 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 intraespecífica assimétrica regida pelos indivíduos adultos e sub-adultos de *X. brasiliensis*, reduzindo o crescimento, o recrutamento e a sobrevivência dos indivíduos, em diferentes áreas da floresta.

5.5 Influências das variáveis ambientais sobre a dinâmica de *X. brasiliensis*

5.5.1 Abertura de dossel

O aumento das intensidades luminosas está provavelmente favorecendo o recrutamento, levando ao aumento no número de indivíduos (mudança). Também, o aumento da intensidade luminosa parece estar relacionado a um maior crescimento (acréscimo) dos indivíduos de *X. brasiliensis*, refletindo-se, nas áreas com maior abertura de dossel, em um maior ganho em área basal (mudança). Estas correlações positivas entre luz e recrutamento/acréscimo estão concentradas no Bloco CD e refletem as diferenças entre o setor Borda (maiores aberturas de dossel e maiores taxas) e os demais setores naquele Bloco (ver distribuição das parcelas por Setores nas Figuras 22 e 23).

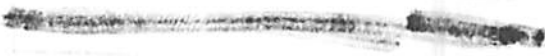
A relação entre variação da intensidade luminosa (abertura de dossel) e o número de indivíduos (taxa de mudança) sugere que áreas com maior intensidade de luz são micrositios favoráveis para o estabelecimento e crescimento de indivíduos jovens (Whitmore citado por Davy, Hutchings e Watkinson, 1988). Estudos realizados por Leite e Salomão (1992) em mata ciliar

no Distrito Federal também obtiveram correlação positiva entre intensidade luminosa e taxa de recrutamento.

De maneira geral, a variação da luz não parece estar afetando a variação da mortalidade na área amostrada, indicando que o aumento da taxa de mudança da espécie com o aumento da abertura de dossel está relacionada com o favorecimento do recrutamento e não a redução da mortalidade, como alguns autores têm mostrado. Barik et al. (1992), estudando a variação dos fatores ambientais sob o dossel de uma floresta sub-tropical (Índia) e em diversos tamanhos de clareiras, observaram correlações significativas entre aumento da intensidade luminosa e redução da mortalidade de árvores. Também Swaine, Lieberman e Putz (1987) encontrou em ambientes de borda (intensidades luminosas mais altas) menor mortalidade de plantas. O maior crescimento de plantas em áreas com maior luminosidade tem sido observado em diversos outros trabalhos. Leite, Ranking e Lieras (1982) notaram o aumento na densidade de indivíduos jovens de *Pithecolobium racemosum* associado à maior luminosidade. Swaine e Hall (1988) e Leite e Salomão (1992) observaram a importância da abertura de dossel como estímulo para o rápido crescimento de indivíduos jovens.

5.5.2 Topografia

O gradiente topográfico não alterou diretamente a dinâmica das população de *X. brasiliensis*. Isso pode estar relacionado à largura do fragmento (em torno de 200 a 300 m na área amostrada) e às pequenas variações na declividade (desnível máximo) e nas cotas encontradas. Alguns autores têm mostrado relações entre variações topográficas e dinâmica de comunidades de plantas. Basnet (1992) em estudo de várias populações em floresta tropical subúmida,



encontrou uma correlação positiva entre adultos e a topografia, fato não observado em imaturos.

6 CONCLUSÃO

A população de *X. brasiliensis* está aumentando no fragmento de floresta de galeria estudado, principalmente na menor classe de diâmetro. 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, sendo isto provavelmente ligado a maiores intensidades luminosas, e possível enriquecimento do solo por nutrientes carreados das plantações adjacentes. Juntamente ao recrutamento, foi observado maior crescimento dos indivíduos no Setor Borda.

A dinâmica de *X. brasiliensis* varia espacialmente e está possivelmente relacionada a fatores ambientais, principalmente a luz, que aumenta com a proximidade dos limites da floresta com o campo limpo circundante. A variação na dinâmica também pode ser provavelmente explicada por efeitos localizados, devido à competição com indivíduos maiores que 5 cm da espécie (intraespecífica) e à competição com árvores adultas da comunidade (interespecífica), ambas inibindo o crescimento, diminuindo o recrutamento e aumentando a mortalidade de indivíduos de *X. brasiliensis*.

A espécie estudada parece possuir uma estratégia de crescimento em que os indivíduos menores (sob piores condições luminosas) crescem mais rapidamente até atingirem condições luminosas melhores, tendo então sua taxa de crescimento reduzida, enquanto “aguardam” oportunidades para ocuparem aberturas no dossel.

Trabalhos como este, em nível de população, são raros na literatura e contribuem muito para ampliar o conhecimento sobre uma área da ecologia de florestas tropicais ainda pouco explorada. Repetições do presente levantamento poderão trazer novas informações a respeito desta espécie de forma a ampliar o conhecimento sobre seu comportamento ecológico e esclarecer se as taxas

populacionais se mantêm e a população está realmente mudando na área ou se as taxas variam ciclicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. Contribuição à geomorfologia da área dos cerrados. In: FERRI, M.G. (coord.). **Simpósio sobre o Cerrado**. São Paulo: Edgard Blucher/Edusp, 1971. p.97-103.
- ACIESP. **Glossário de ecologia**, São Paulo: ACIESP/CNPq/FAPESP. secretaria de ciência e Tecnologia, 1987. 91p. (Publicação ACIESP, 57).
- AUGSPURGER, C.K. Seedlings survival of tropical trees species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. **Ecology**, Durham, v. 65, n.6, p.1705-1712, Dec. 1984.
- BAITELLO, J.B.; AGUIAR, O.T; PASTORE, J.A. Essências florestais da Reserva Estadual da Cantareira (São Paulo-Brasil). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.17/19, p.61-84, 1983/85.
- BARIK, S.K.; PANDEY, H.N.; TRIPATHI, R.S.; RAO, P. Microenvironmental variability and species diversity in treefall gaps in a sub-tropical broadleaved forest. **Vegetatio**, The Hague, v.103, n.1, p.31-40, 1992.
- BASNET, K. Effect of topography on the pattern of trees in Tabonuco (*Dacryodes excelsa*) dominated rain forest of Puerto Rico. **Biotropica**, Saint Louis, v.24, n.1, p.31-42, Mar. 1992.
- BEZERRA DOS SANTOS, L. Floresta de galeria. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tipos e Aspectos do Brasil**. 10.ed. Rio de Janeiro, 1975. p.482-484.
- BRAGA, F. de A; DAVIDE, A.C.; VIEIRA, M. das G.G.C; ROSADO, S.C. da S. Inibidores de germinação em frutos e sementes de pindaíba (*Xylopia brasiliensis* Spreng.). Lavras: ESAL. 1986. 29p.
- BERTANI, D.F.; RODRIGUES, R.R.; BATISTA, J.L.F., SHEPHERD, G.J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.11-23, Mar. 2001.
- CAMPOS, L.F.G. **Mappa florestal**. São Paulo: Fac-similar, secretaria de estado do meio ambiente, 1912. 101p.

CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. **Ecological Monographs**, Ithaca, v.62, n.3, p.315-344, Sept. 1992.

CLARK, D.B.; CLARK, D.A. Comparative analysis of microhabitat utilization by saplings of nine tree species in neotropical rain forest. **Biotropica**, Saint Louis, v.25, n.4, p.397-407, Dec. 1993.

CLARK, D.B.; CLARK, D.A. Population ecology and microhabitat distribution of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. **Biotropica**, Saint Louis, v.19, n.3, p.236-244, Sept. 1987.

CORRÊA, M.P. **Plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: ministério da agricultura/IBDF, 1978. v.5, 687p.

CRAWLEY, M.J. **Plant ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. 496p.

DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG.; Lavras: UFLA, 1995. 41p.

DAVY, A.J.; HUTCHINGS, M.J.; WATKINSON, A. R. (eds). **Plant population ecology**. Oxford: Blackwell Science Publishing, 1988. p.271-291.

DE STEVEN, D. Tropical tree seedling dynamics: recruitment patterns and their population consequences for three canopy species in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.10, n.3, p.369-383, Aug. 1994.

DIAS, M.C. **Estudos taxonômicos do gênero *Xylopia* (Annonaceae) no Brasil extra-amazônico**. Campinas: UNICAMP, 1988. 183p. (Dissertação de Mestrado).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro nacional de pesquisas de solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FELFILI, J.M. Dynamics of natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.91, n.2/3, p.235-245, Apr. 1997.

- FELFILI, J.M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.16, n.2, 1993 .
- 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.
- GOODLAND, R. *Glossário de ecologia brasileira*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1975. 42p.
- 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.
- HARPER, J.L.; WHITE, J. The demography of plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v.5, p.419-463, 1974.
- 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, 1989.
- HOWE, H.F. Survival and growth of juvenile *Virola surinamensis* in Panama: effects of herbivory and canopy closure. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.6, p.259-280, 1990.
- HUTCHINGS, M.J. The structure of plant population. In: CRAWLEY, M.J. *Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. p.325-358.
- JOLY, A.B. *Conheça a vegetação brasileira*. São Paulo: Edusp/Polígono, 1970. p.70-78.
- KLEIN, R.M. Árvores nativas para o reflorestamento no sul do Brasil. *Sellowia*, Itajai, v.18, p.29-40, 1966.
- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. *Journal of Vegetation Science*, Knivsta, v.4, n.1, p.77-86, 1994.

LEITÃO-FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, v.16a, p.197-206, 1982. CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1., 1982, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão, 1982.

LEITE, A.M.C.; RANKIN, J.M.; LIERAS, E. Ecologia de plântulas de *Pithecolobium racemosum* Ducke. 2 – O comportamento populacional de plântulas. *Acta Amazonica*, Manaus, v.2, n.3, p.529-548, set. 1982.

LEITE, A.M.C.; SALOMÃO, A.N. Estrutura populacional de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v.6, p.1, jan./abr. 1992

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G.S. Mortality patterns and turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, Aberdeen, Oxford, v.73, n.3, p.915-924, Nov. 1985a.

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G.S.; PERALTA, R. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal Ecology*, Oxford, v.73, n.2, p.505-516, July 1985b.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Plantarum: Nova Odessa, 1992. 368p.

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, p.374-377, 1984.

MACDOUGALL, A.; KELLMAN, M. The understory light regime and patterns of three seedlings in tropical riparian forests patches. *Journal of Biogeography*, Oxford, v.3, p.667-675, 1992.

MANOKARAN, N.; KOCHUMMEN, K.M. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.3, p.315-330, 1987.

MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, São Paulo. Anais... Campinas: Fundação Cargill: 1989a. p.11-19.

- MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMUNIC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I.Y.; WANDERLEY, M.G.L.; MELO, M.M. da R.F. de; TOLEDO, C.B. de. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP. Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, São Paulo. Anais... Campinas: Fundação Cargill: 1989b. p.235-267.
- MARINHO-FILHO, J.S.; REIS, M.L. A fauna de mamíferos associada às matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, São Paulo. Anais ... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.43-60.
- METZGER, J.P.; BERNACCI, L.C.; GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragment of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology*, Dordrecht, v.133, p.135-152, 1997.
- NAIMAN, R.J.; DÉCAMPS, H. The ecology of interfaces. *Annual of Review Ecology Systematics*, Palo Alto, v.28, p.621-658, 1997.
- NASCIMENTO, M.T.; PROCTOR, J. Population dynamics of five tree species in a monodominant peltogyne forest and two other forest types on Maraca island, Roraima, Brazil. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.94, n.1/3, p.115-128, June 1997.
- OLIVEIRA, L.C.; SILVA, J.N.M. Crescimento e regeneração natural de *Vochysia maxima* Ducke em uma floresta secundária no estado do Pará. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., 1993, Curitiba. Anais... Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p.329-332.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá (MT). *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v.3, n.1, p.91-112, jan./abr. 1989.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CAMISÃO-NETO, A.; VOLPATO, M.M.; Structure and dispersion os four tree population in na area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. *Biotropica*, Saint Louis, v.28, n.4, p.762-769, Dec. 1996.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MELO, J.M.; SCOLFORO, J.R.S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment on tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five year period (1987-1992). *Plant Ecology*, Dordrecht, v.131, n.1, p.45-66, Jan. 1997.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. **Database: woody flora of 106 forest areas of eastern tropical South America.** Edinburgh: Royal Botanic Garden, 1994. 60p.
- 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**, Edinburgh, v.52, n.2, p.141-194, 1995.
- 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**, London, v.189, n.4, p.287-305, 1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. Effect of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.10, n.3, p.233-258, 1994b.
- 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.
- RAMIREZ, N.; ARROYO, M.K. Variación espacial y temporal en la depredación de semillas de *Copaifera pubiflora* Benth. (Leguminosae: Caesalpinioideae en Venezuela. **Biotropica**, Saint Louis, v.19, n.1, p.32-39, Mar. 1987.
- REDFORD, K.H.; FONSECA, G.A.B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mamalian fauna. **Biotropica**, Saint Louis, v.18, n.2, p.126-135, June 1986.
- SHELLAS, J.; GREENBERG, R. **Forest Patches in Tropical Landscapes.** Island Press: Washington, 1996. p.37-58.
- 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
- SILVERTOWN, J. **Plant population ecology.** 2.ed. London: Longman Scientific & Technical, 1987. 229p.

- SWAINE, M.D. Population dynamics of tree species in tropical forests. In: HOLM-NIELSEN, L.B.; NIELSEN, I.C.; BALSLEV, H. (eds). **Tropical forests – Botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic press, 1990. p.101-110.
- SWAINE, M.D.; HALL, J.B. The mosaic theory of forest regeneration and the determination of forest composition in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.4, p.253-269, 1988.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F.E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.3, p.359-366, 1987.
- TER STEEGE H. **Whinphot version 2.1**. Wageningen: Fundation Tropenbos, 1994.
- TRICHON, V.; WALTER, J.M.N.; LAMOUNIER, Y. Identifying spatial patterns in the tropical rain forest structure using hemispherical photographs. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.137, p.27-244, 1998.
- UHL, C. Tree dynamics in a species rich tierra firme forest in Amazonia, Venezuela. **Acta Cientifica Venezolania**, Caracas, v.33, p.72-77, 1982.
- 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.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**, London, v.194, p.249-266, 1999.
- VELOSO, H.P. Aspectos fito-ecológicos da bacia do alto rio Paraguai. **Biogeografia**, São Paulo, n.7, p.1-31, set. 1972.
- WERNECK, M.S.; FRANCESCHINELLI, E.V.; TAMEIRÃO-NETO, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.4, p.399-411, dez. 2000.