

ISSN 1980-041X

Outubro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

**Estrutura de tamanhos de uma
população natural de *Maytenus ilicifolia*
(espineira-santa) na Floresta Nacional
de Irati, Paraná**

Maria Cristina Medeiros Mazza

Carlos Alberto da Silva Mazza

José Eduardo dos Santos

Patrícia Pova de Mattos

Marcos Fernando Gluck Rachwal

Irineu Antonio Olinisky

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319
83411 000 - Colombo, PR - Brasil
Fone/Fax: (41) 3675 5600
www.cnpf.embrapa.br
sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Roberto Graça
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Edilson Batista de
Oliveira, Honorino Roque Rodigheri, Ivar Wendling, Maria
Augusta Doetzer Rosot, Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos
Mikich, Sérgio Ahrens

Supervisão editorial: Luiz Roberto Graça
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: responsabilidade do autor
Tratamento de ilustrações: Maria Cristina Medeiros Mazza
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

1ª edição

1ª impressão (2007): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em
parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Florestas

Estrutura de tamanhos de uma população natural de *Maytenus
ilicifolia* (espinheira-santa) na Floresta Nacional de Irati,
Paraná [recurso eletrônico] / Maria Cristina Medeiros
Mazza ... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo :
Embrapa Florestas, 2007.

1 CD-ROM. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento /
Embrapa Florestas, ISSN 1980-041X ; 36)

ISSN 1676-9449 (impresso)

1. Dinâmica de população. 2. *Maytenus ilicifolia*. 3.
Ecologia vegetal. 4. Biodiversidade. 5. Planta medicinal. I.
Mazza, Maria Cristina Medeiros. II. Mazza, Carlos Alberto da
Silva. III. Santos, José Eduardo dos. IV. Mattos, Patrícia Povo
de. V. Rachwal, Marcos Fernando Gluck. VI. Olinisky, Irineu
Antonio. VII. Série.

CDD 581.788 (21. ed.)

© Embrapa 2007

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados	12
Conclusões	19
Referências	20

Estrutura de tamanhos de uma população natural de *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa) na Floresta Nacional de Irati, Paraná

*Maria Cristina Medeiros Mazza*¹

*Carlos Alberto da Silva Mazza*²

*José Eduardo dos Santos*³

*Patrícia Povia de Mattos*⁴

*Marcos Fernando Gluck Rachwal*⁵

*Irineu Antonio Olinisky*⁶

Resumo

Os produtos florestais não-madeiráveis (PFNM) são essenciais para a subsistência de algumas comunidades rurais de agricultores familiares e de povos tradicionais. Pesquisas têm evidenciado mais de 200 espécies nativas da Floresta de Araucária como uma opção importante para uso local. O conhecimento da distribuição natural, abundância, estrutura e dinâmica das populações naturais são essenciais para se avaliar a sustentabilidade na extração de PFNM. Neste contexto, este estudo avaliou a estrutura de tamanho de *Maytenus ilicifolia*, em três anos, em uma população natural localizada na Floresta Nacional de Irati. Foram definidas 11 classes, com intervalos de 0,50 m de altura e 0,50 cm de diâmetro à altura do solo (DAS). A estrutura de tamanho assumiu o tipo J-invertido, contendo representantes em todas as classes, mostrando-se estável nos três anos avaliados. Os resultados mostraram que a população de *M. ilicifolia* avaliada na Flona de Irati apresenta um padrão típico de população natural não manejada, com distribuição estável, mostrando-se adequada para ser utilizada como base em estudos comparativos, no monitoramento de outras populações localizadas no entorno da Unidade de Conservação, que estejam submetidas a diferentes intensidades de coleta de frutos, sementes e folhas.

Palavras-chave: Produtos florestais não-madeiráveis, plantas medicinais, ecologia de populações, Floresta Ombrófila Mista, biodiversidade.

¹Zootecnista, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. E-mail: cristina@cnpf.embrapa.br

²Zootecnista, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. E-mail: mazza@cnpf.embrapa.br

³Biólogo, Pós-Doutor, UFSCar - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. E-mail: djes@power.ufscar.br

⁴Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. E-mail: povoa@cnpf.embrapa.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. E-mail: rachwal@cnpf.embrapa.br

⁶Biólogo, Assistente da *Embrapa Florestas*. E-mail: irineu@cnpf.embrapa.br

Size Structure of *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa) natural population in Irati National Forest, State of Parana, Brazil

*Maria Cristina Medeiros Mazza*¹

*Carlos Alberto da Silva Mazza*²

*José Eduardo dos Santos*³

*Patrícia Povoá de Mattos*⁴

*Marcos Fernando Gluck Rachwał*⁵

*Irineu Antonio Olinisky*⁶

Abstract

Non-timber forest products (NTFP) are essential to the subsistence of some small farm communities and traditional people. Research has shown more than 200 native species of Araucaria Forest that could be considered as an important option for local use. Knowledge of natural distribution, abundance, structure and dynamics of natural populations are essential to evaluate the extraction sustainability of NTFP. In this context, this study evaluates the size structure of *Maytenus ilicifolia*, in three years, in a natural population from the Irati National Forest, State of Parana. Eleven classes were defined with height intervals of 0.50 m and diameter soil height intervals of 0.50 cm. Size structure followed a J-inverted type, considered stable in the three years of evaluation. The results show that *M. ilicifolia* population studied in Irati National Forest presents a typical pattern of an unmanaged natural population, considered adequate to be used as basis in comparative studies to other populations located in the surroundings of the Conservation Unit, which are submitted to different harvesting intensities of fruits, seeds and leaves.

Keywords: Non-timber forest products, medicinal plants, population ecology, Araucaria Forest, biodiversity.

Introdução

Os produtos florestais não-madeiráveis (PFNM) são essenciais para a subsistência de algumas comunidades rurais de agricultores familiares e de povos tradicionais. Pesquisas têm evidenciado mais de 200 espécies nativas da Floresta de Araucária como uma opção importante para uso local (VIEIRA et al., 2002; STEENBOCK, 2000; MAZZA et al., 2000; MAZZA et al. 1998) e para a obtenção de matéria prima para usos medicinais, alimentícios, artesanais e outros (PLANTAS..., 2006). Neste contexto, *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa) se destaca devido ao seu uso medicinal tradicional e, também, à ação, comprovada cientificamente, no tratamento de doenças do trato digestivo (VIEIRA et al., 2002; STEENBOCK, 2000; MAZZA et al., 2000; ALONSO, 1998; MAZZA et al., 1998; CARLINI, 1988).

Apesar de, atualmente, no Brasil, as políticas públicas reconhecerem o valor dos PFNM, durante muitos anos estes permaneceram “invisíveis”, desvalorizados e, mesmo, desconsiderados por organizações governamentais e não-governamentais. Como resultado, o significado econômico dos PFNM é muito pouco documentado e relativamente pouca informação existe sobre a ecologia, o uso, a conservação e o manejo, mesmo para as espécies mais utilizadas (SHANLEY et al., 2002).

O estudo da estrutura de uma população descreve a distribuição dos indivíduos segundo uma determinada variável, ou seja, o número de indivíduos em diferentes tamanhos, idades, classes de desenvolvimento e outros parâmetros (SILVERTOWN; DOUST, 1993). Considerando que muitos aspectos do desenvolvimento estão relacionados com tamanho, este pode variar muito de uma planta para outra (HUTCHINGS, 1998). As estruturas identificadas nas populações de plantas resultam da ação de forças bióticas e abióticas sobre cada um de seus membros e, em muitos casos, sobre seus ancestrais, no passado (HUTCHINGS, 1998).

estrutura de uma população reflete oportunidades passadas de recrutamento e riscos de mortalidade (HUTCHINGS, 1998) nos quais cada

indivíduo recrutado esteve subseqüentemente exposto. Deste modo, a estrutura de tamanhos da população de uma espécie em uma determinada área pode variar em diferentes épocas, devido a recrutamentos episódicos, abertura natural do dossel e alagamentos afetando a sobrevivência (CLARK; CLARK, 1987; PIMENTA, 1998).

A estrutura de populações tem sido utilizada como indicativo dos padrões de regeneração, na classificação de espécies em grupos ecológicos (CLARK, 1994) e no entendimento dos fatores que afetam o crescimento e a dinâmica das populações de plantas (BROWER; ZAR, 1984), de fundamental importância para a conservação e utilização sustentável de recursos florestais nativos.

O conceito de PFNM, originalmente, está relacionado à sustentabilidade ecológica (DHILLION; GUSTAD, 2004). O conhecimento da distribuição natural, abundância, estrutura e dinâmica das populações naturais são essenciais para se avaliar a sustentabilidade na extração de PFNM. Estes dados fornecem uma “fotografia” das populações e podem ser indicativos do grau de manejo/alteração de uma população. Entretanto, mudanças nas populações no tempo devem ser avaliadas para possibilitar a determinação de padrões de mudanças naturais na estrutura das populações (HALL; BAWA, 1993). Neste contexto, este estudo teve o objetivo de avaliar a estrutura de tamanho de *Maytenus ilicifolia*, em três anos subseqüentes, em uma população natural localizada na Floresta Nacional de Irati.

Materiais e Métodos

Área de estudo

Este trabalho foi realizado na Floresta Nacional de Irati (Flona de Irati), uma Unidade de Conservação Federal de Utilização Sustentável, criada como Parque Florestal, em 1946, e transformada em Flona em 1968. A Flona de Irati, com 3618,21 ha, está situada nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares (Figura 1), na coordenada 25°21' de latitude sul e 50°35' de longitude oeste, tendo como limite os municípios de Ibituva e Irati, no Segundo Planalto Paranaense, Microrregião Colonial de Irati (MAZZA,

2006). Esta região está inserida na Bacia do Rio Tibagi, na área do domínio da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), floresta tipicamente dominada pela espécie *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná; pinheiro-brasileiro), que ocupa o extrato superior nas áreas naturais (GALVÃO et al., 1989). Segundo Köppen, o clima regional é do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb), caracterizado por verões frescos, geadas severas e freqüentes e sem estação seca.

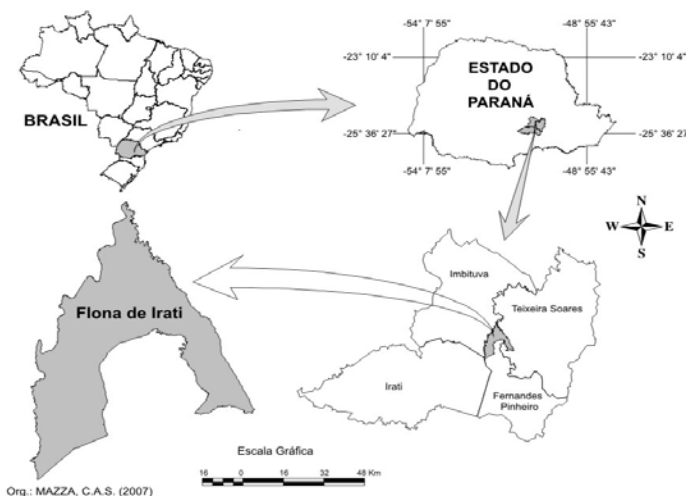


Figura 1. Localização geográfica da Floresta Nacional de Irati, na Microrregião Colonial de Irati, Paraná.

Espécie avaliada

Maytenus ilicifolia é uma espécie medicinal de ocorrência natural, preferencialmente, na Floresta Ombrófila Mista, e, também, na Floresta Estacional Semidecidual e nas porções mais elevadas da Floresta Ombrófila Densa, em sub-bosques em fase de sucessão secundária tardia ou climáticos (KLEIN, 1968; GALVÃO et al., 1989; RADOMSKI et al., 2004). É encontrada nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (CERVI et al., 1989; CARVALHO-OKANO, 1992; CARVALHO-OKANO; LEITÃO FILHO, 2004) e, também, no Paraguai, Uruguai e leste da Argentina.

Conhecida popularmente como espinheira-santa, *M. ilicifolia* apresenta uso medicinal consagrado por comunidades indígenas e rurais da sua área de ocorrência, como analgésica, adstringente, anti-úlceras, anti-tumoral, afrodisíaca, contraceptiva e cicatrizante (ALONSO, 1998; SIMÕES et al., 1988). A espécie é utilizada indistintamente no tratamento de distúrbios gastrointestinais, como úlceras pépticas e duodenais, gastralgias, hiperacidez (SIMÕES et al., 1988), sendo, também, usada por mulheres da América do Sul para o controle da fertilidade. O gênero *Maytenus* é, também, considerado uma fonte importante de maytensina e outros maytensinóides altamente ativos. A maytensina é um agente antitumor altamente promissor, ativo contra vários neoplasmas experimentais, em dosagens muito pequenas, apresentando um índice terapêutico favorável (SHIROTA et al., 1994). A partir de 1988, as propriedades medicinais de *M. ilicifolia* foram comprovadas cientificamente no tratamento de distúrbios gastrointestinais, especialmente gastrite e úlceras (CARLINI, 1988), por pesquisas coordenadas pela extinta Central de Medicamentos (CEME) do Ministério da Saúde, envolvendo várias universidades do País. O aumento da demanda tem aumentado a pressão sobre suas populações naturais, contribuindo para acelerar o processo de erosão e, até mesmo, de ameaça de extinção (PARANÁ, 1995), embora, hoje, já existam algumas experiências de cultivo por agricultores no Paraná (MING et al., 2003).

Obtenção dos dados

A população de *M. ilicifolia* sob avaliação está localizada na Flona de Irati, na várzea do Rio das Antas, na Zona Intangível, dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental (MAZZA, 2006). Foram estabelecidas 15 parcelas, medindo 10 m x 10 m, perfazendo 1.500 m² de área amostral. Todos os indivíduos da espécie avaliada, contidos nestas parcelas, foram marcados com plaquetas metálicas numeradas. Anualmente, durante o mês de janeiro, em 2004 (t_0), 2005 (t_1) e 2006 (t_2), as seguintes informações foram registradas: altura e diâmetro do caule à altura do solo (DAS). A altura, correspondendo ao comprimento total do indivíduo, foi obtida por meio de uma trena de 5 m, para os indivíduos até 1 m de altura e, para os maiores, utilizou-se uma régua retrátil de 13 m de comprimento. Os diâmetros (DAS) foram medidos

com auxílio de um paquímetro. A presença ou ausência de flores/frutos foi observada em todos os indivíduos, durante o período de avaliação.

Análise dos dados

A estrutura de tamanho dos indivíduos foi analisada considerando duas variáveis: altura e diâmetro do caule à altura do solo (DAS).

O número de classes foi definido com o auxílio da fórmula de Yule ($2,5 * n^{1/4}$) e da fórmula: $1 + 3,3 \log n$, sendo n o tamanho da amostra. Foram, então, definidas 11 classes de altura (m) e 11 classes de DAS (cm), com intervalos de 0,50 m e 0,50 cm, respectivamente: Para cada classe de tamanho, foi calculada a média, mediana e valores mínimos e máximos e construídos histogramas da distribuição de frequência relativa de indivíduos (%), tanto para altura e DAS, nas três datas de avaliação: 2004 (t_0), 2005 (t_1) e 2006 (t_2).

A hierarquia de tamanhos foi avaliada separadamente para cada variável (altura e DAS), por meio do Coeficiente de Gini (HUTCHING, 1998; WEINER; SOLBRIG, 1984), entre anos distintos (t_0 , t_1 e t_2). O Coeficiente de Gini mede a desigualdade de tamanhos dos indivíduos na população e varia de zero a um: valores próximos a zero indicam baixa hierarquização de tamanho (tamanhos similares entre os indivíduos na população), enquanto valores próximos à unidade indicam alta hierarquização de tamanhos (máximo de desigualdade de tamanhos nos indivíduos na população) (WEINER; SOLBRING, 1984). Utilizou-se o teste de Bootstrap com mil repetições para verificar diferenças entre agrupamentos e tempo ($p < 0,05$). Estas análises foram efetuadas no programa WINGINI versão 1.0 (SANTOS, 1996).

A percentagem de indivíduos em florescimento foi calculada para cada classe de tamanho, considerando a variável altura e DAS, separadamente, em t_0 . Foram construídos histogramas da proporção de indivíduos em florescimento em relação aos que não floresceram, em cada classe de altura e de DAS.

Resultados

Distribuição de tamanho

Foram identificadas 790 plantas de *M. ilicifolia*, numa área total de 1.500 m² em 2004 (t_0), com altura média igual a 1,32 m e mediana igual a 0,91 m, com DAS médio de 1,24 cm e mediana igual a 0,85 cm. Um ano após (t_1), o conjunto dos agrupamentos passou a conter 857 indivíduos, com altura média de 1,26 m e mediana igual a 0,72 m, apresentando valor médio de DAS igual a 1,18 cm e mediana de 0,75 cm. No ano seguinte (t_2), ocorreu uma redução para 806 indivíduos, apresentando altura média de 1,30 m e mediana de 0,76 m, com DAS médio de 1,22 cm e mediana de 0,79 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Número de indivíduos, média, mediana e desvio padrão para altura (cm) e DAS (cm) em população de *Maytenus ilicifolia* avaliada na Flona de Irati, em cada ano.

Ano	N	Altura (m)			DAS (cm)		
		Média	Mediana	Desvio padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
t_0	790	1,32	0,91	1,27	1,24	0,85	1,33
t_1	857	1,26	0,72	1,29	1,18	0,75	1,31
t_2	806	1,30	0,76	1,35	1,22	0,79	1,34

Na população, com representantes em todas as classes de tamanho, observou-se um declínio exponencial nas classes de tamanho, tanto em relação à altura como ao DAS, do tipo J-invertido nos três anos (Figura 2), refletindo uma população com muito mais jovens do que adultos. Esta distribuição é, geralmente, encontrada em populações naturais não manejadas, estáveis em densidade e em capacidade de regeneração (HALL; BAWA, 1993). Embora esta população esteja localizada em uma área alterada no passado, que sofreu queima há cerca de 40 anos, estes

resultados revelam um padrão típico de população natural isenta de manejo, com distribuição estável.

Os coeficientes de Gini foram de 0,518; 0,545 e 0,551 para a variável altura e de 0,512, 0,531 e 0,533 para o DAS, em t_0 , t_1 e t_2 , respectivamente. A população avaliada mostrou, então, uma hierarquia média para alta, indicando uma desigualdade nos tamanhos dos indivíduos. As populações naturais, geralmente, desenvolvem uma significativa “hierarquia de tamanho”, com muitas plantas pequenas e um pequeno número de plantas grandes, as quais contribuem para a maioria da biomassa da população (WEINER; SOLBRIG, 1984).

Para altura, ocorreu um significativo aumento ($p < 0,05$) na hierarquia nos tamanhos, em 2005 (t_1) e 2006 (t_2), quando comparados com 2004 (t_0) (Tabela 2), que pode ser devido a um concomitante aumento da primeira classe e redução da segunda (Figura 2). O aumento na primeira classe pode estar refletindo o ingresso de novos indivíduos enquanto a redução na segunda classe pode ser devida à mortalidade de indivíduos com altura entre 0,5 m e 1,0 m, ou mesmo, migração destes para as demais classes. A mortalidade pode estar associada à alta densidade de plântulas observada na primeira classe de tamanho (Figura 2). O modelo de Janzen-Connell propõe que a mortalidade de sementes e plântulas é fortemente dependente de densidade (JANZEN, 1970) e, portanto, deve ser bem mais alta perto da planta-mãe, do que afastado dela.

Quanto ao diâmetro à altura do solo (DAS) (Tabela 3), não houve diferença significativa nos coeficientes de Gini, entre os anos, para DAS ($p > 0,05$), sugerindo que a hierarquia de tamanhos, ou seja, a estrutura de tamanhos em DAS permaneceu estável ao longo dos três anos de estudo.

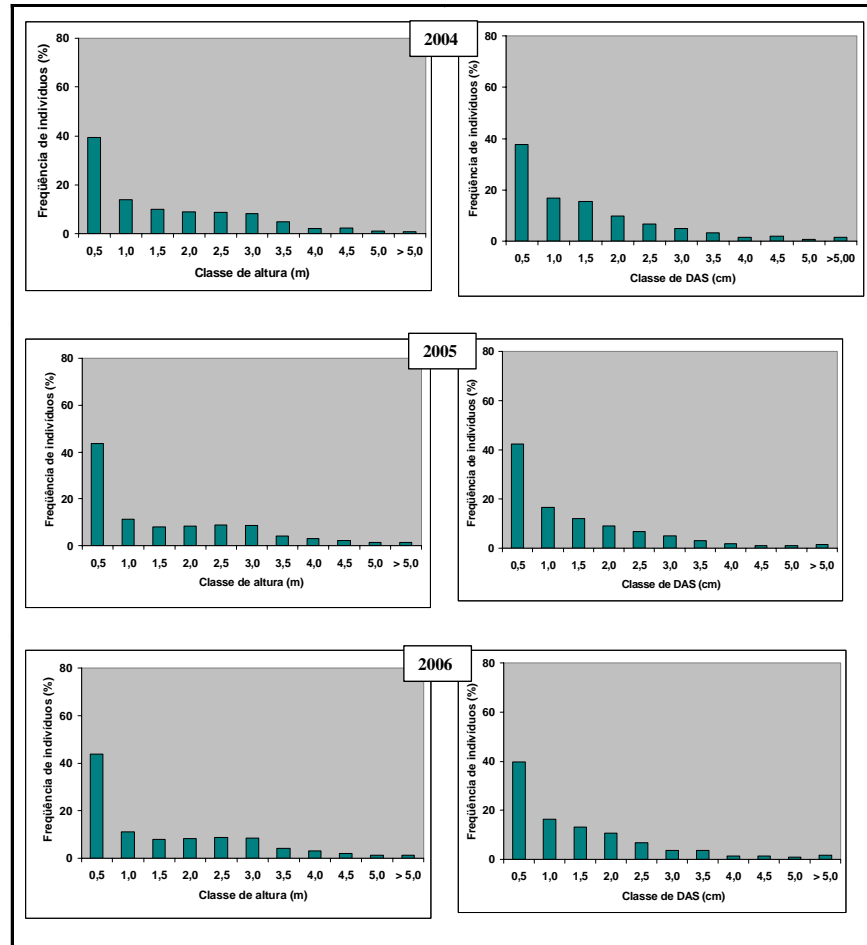


Figura 2. Frequência de indivíduos (%) de *M. ilicifolia* avaliados na Flona de Irati.

Tabela 2. Comparações dos coeficientes de Gini (G) para a altura dos indivíduos de *M. ilicifolia* avaliados na Flona de Irati.

	G_{t0}	G_{t1}	G_{t2}	p^(*)
Total	0,518	0,545	-	< 0,05
	0,518	-	0,551	<0,05
	-	0,545	0,551	0,647

(*) Os valores <0,05 mostram diferenças significativas, ao nível de 5 % pelo teste Bootstrap, entre duas datas diferentes.

Tabela 3. Comparações dos coeficientes de Gini (G) para o DAS dos indivíduos de *M. ilicifolia* avaliados na Flona de Irati.

Agrupamento	G_{t0}	G_{t1}	G_{t2}	P^(*)
	0,512	0,533	-	0,185
Total	0,512	-	0,531	0,277
	-	0,533	0,531	0,877

(*) Osvalores <0,05 mostram diferenças significativas, ao nível de 5 % pelo teste Bootstrap, entre duas datas diferentes.

Florescimento x Distribuição de tamanho

O florescimento pôde ser observado em indivíduos a partir da terceira classe de altura (1,00-1,50 m) (Figura 3a) e da segunda classe de DAS (0,50-1,00 cm) (Figura 3b), mas em menos de 4 % das plantas de cada classe. Observa-se um aumento progressivo no percentual de plantas em

florescimento, em relação ao número total de cada classe, com o aumento do tamanho, em altura e DAS (Figura 4): cerca de 40 % das plantas pertencentes à quinta classe (2,00 e 2,5), tanto em altura e diâmetro, floresceram; na sétima elas representavam quase 80 %; na nona eram 95 %; e nas duas últimas, todas as plantas das respectivas classes floresceram.

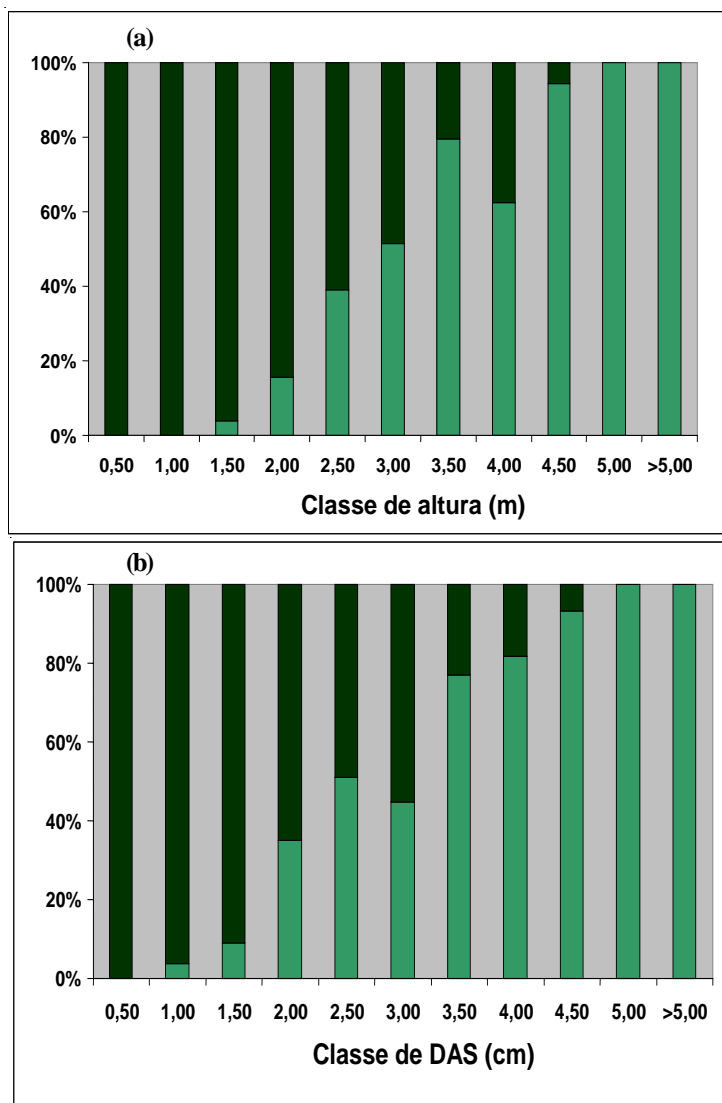


Figura 3. (a) Proporção (%) de indivíduos da população de *M. ilicifolia*, avaliada na Flona de Irati, em florescimento (porção da coluna em verde claro) em relação aos que não floresceram (porção da coluna em verde escuro), em cada classe de altura; (b) Proporção (%) de indivíduos da população de *M. ilicifolia*, avaliada na Flona de Irati, em florescimento (porção da coluna em verde claro) em relação aos que não floresceram (porção da coluna em verde escuro), em cada classe de DAS.

Analisando somente os indivíduos que floresceram ($N = 147$), observa-se menor número de plantas em florescimento nas classes extremas e maior número nas intermediárias, tanto de altura como de DAS (Figura 4), aproximando-se à forma da curva normal.

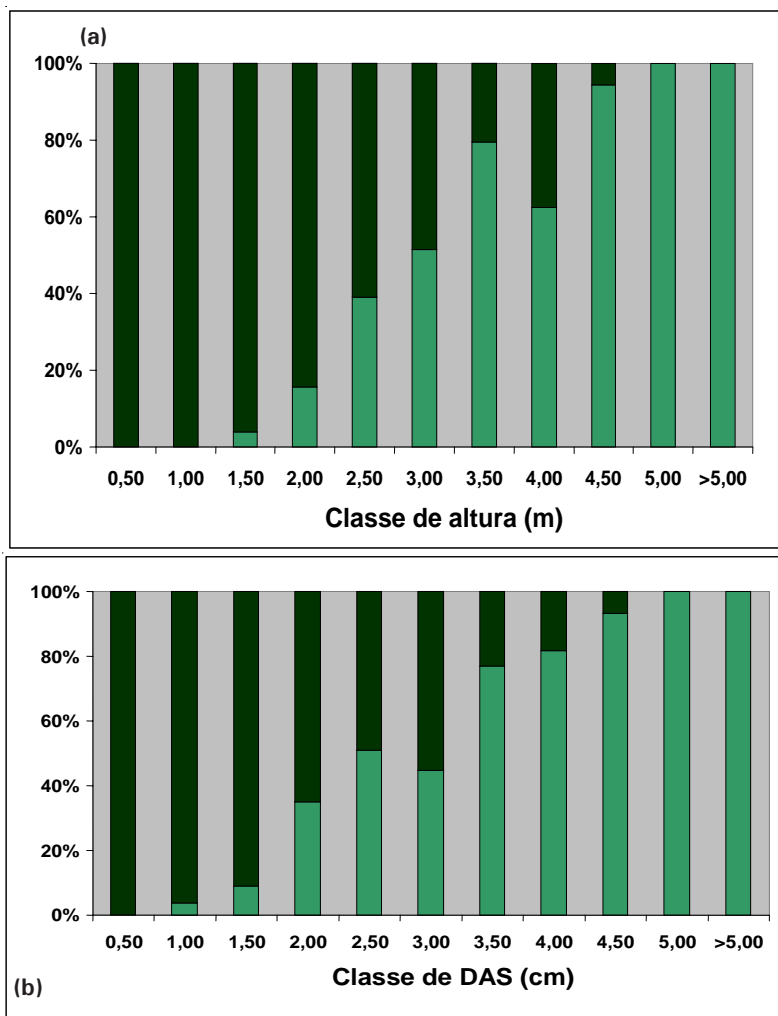


Figura 4. (a) Distribuição do número de plantas em florescimento na população de *M. ilicifolia* avaliada na Flona de Irati, em cada classe de altura; (b) Distribuição do número de plantas em florescimento na população de *M. ilicifolia* avaliada na Flona de Irati, em cada classe de DAS.

O número máximo de plantas em florescimento ocorreu na sexta classe de altura (2,50-3,00 cm) (Figura 4a) e na quarta e quinta classe de DAS (1,50-2,00 cm e 2,00-2,50 cm) (Figura 4b). As plantas em florescimento apresentaram altura variando entre 1,37 m e 7,6 m, com média de 3,15 m e mediana igual a 3 m (Figura 3a), e DAS médio de 2,97 cm, variando de 0,77 cm até 16,8 cm, com mediana igual a 2,57 cm (Figura 3b).

A análise da estrutura de tamanhos associada aos aspectos reprodutivos em *Maytenus ilicifolia* permitiu inferência sobre os possíveis estádios de desenvolvimento: jovem (J) – altura menor que 0,50 m; imaturos (IM) - altura igual ou superior a 0,50 m e menor que a próxima classe (adulto vegetativo), e que ainda não se reproduziram; adulto vegetativo (AV) - indivíduos que apresentaram DAS e altura iguais ou superiores ao menor indivíduo reprodutivo (DAS e" 0,77 cm e altura e" 1,37 m), mas que não se reproduziram no período de coleta de dados; adulto reprodutivo (AR) - presença de flor durante o período de coleta de dados.

Conclusões

As análises das estruturas de tamanhos, com base na altura e no diâmetro à altura do solo (DAS), apresentaram curvas que tendem ao tipo "J invertido" com mais indivíduos jovens do que adultos, com representantes em todas as classes. Esta distribuição foi observada ao longo dos três anos avaliados, sugerindo uma população estável, em densidade e em capacidade de regeneração.

Os resultados mostraram que a população de *M. ilicifolia* avaliada na Flona de Irati apresenta um padrão típico de população natural não-manejada, com distribuição estável, ainda que localizada em áreas perturbadas no passado e sendo conseqüência de regeneração natural nos últimos 40 anos. Por estar localizada em Zona Intangível, dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental, ressalta-se a importância de se manter a sua integridade.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que esta população pode ser

utilizada, em estudos comparativos, como base para o monitoramento de outras populações, no entorno da Unidade de Conservação, que estejam submetidas a diferentes intensidades de coleta, de frutos, sementes e folhas.

Desde que as características variam naturalmente com o tempo, nas comparações entre populações naturais e manejadas, há a necessidade, para fins de precisão estatística, de se buscar, além desta população estudada na Flona de Irati, outras representantes de populações naturais não-manejadas da espécie na região, visando à geração de informações adequadas para se alcançar a sustentabilidade.

Os resultados deste estudo permitiram definir quatro estádios de desenvolvimento: jovem (J), imaturo (I), adulto vegetativo (AV) e adulto reprodutivo (AR). A definição dos estádios de desenvolvimento constitui a etapa inicial para as análises da dinâmica populacional, que utilizam modelos de matrizes de transição.

Referências

- ALONSO, J. **Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas**. Buenos Aires: Isis, 1998.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Iowa: Win. C. Brown Publishers, 1984.214p.
- CARLINI, E. A. **Estudo da ação antiúlcera gástrica de plantas brasileiras: *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa) e outras**. Brasília: CEME/AFIP, 1988.
- CARVALHO-OKANO, R. M. **Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol emend. Mol. (CELASTRACEAE) do Brasil extra-amazônico**. 1992. 253f. Tese (Doutorado em Botânica) Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Campinas, Campinas-SP.
- CARVALHO-OKANO, R. M.; LEITÃO FILHO, H. F. G. 2004. O Gênero *Maytenus* Mol. Emend. Mol. (Celastraceae) no Brasil extra-amazônico. In: REIS, M.S.; SILVA, S.R. (Org.). **Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: *Maytenus* spp.** Espinheira Santa. Brasília: IBAMA, 2004. p.11-51.
- CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo preliminar I. **Acta Biológica Paranaense**, v.18, p.73-114, 1989.

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

DHILLON, S. S.; GUSTAD, G. Local management practices influence the viability of the baobab (*Adansonia digitata* Linn.) in different land use types, Cinzana, Mali. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.101, p.83-103, 2004.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati-PR. **Floresta**, v.19, p.30-49, 1989.

HALL, K.; BAWA, K. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. **Economic Botany**, v.47, n.3, p.234-247, 1993.

HOFFMANN, W. A. The effects of fire and cover on seedling establishment in a neotropical savanna. **Journal of Ecology**, v.84, p.383-393, 1996.

HUTCHINGS, M. J. Structure of plant population. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.) **Plant ecology**. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Pub., 1998. p.325-358.

JAZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist*, v.104, p.501-528, 1970.

KOHYAMA, T.; HOTTA, M. Significance of allometry in tropical saplings. **Functional Ecology**, v.4, p.515-521, 1990.

KLEIN, R. M. Árvores nativas da Mata Pluvial da costa atlântica de Santa Catarina. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1968. **Contribuições e trabalhos apresentados e pareceres das comissões** 1968. p. 65-103.

LOURENZARA, A. E. B. S.; LOURENZARA, W. L.; BATALHA, M. O. Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, v.34, n.3, 2004.

MAZZA, C.A.S. **Caracterização ambiental da microrregião Colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. 2006. 147f. Tese. (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. Disponível em: <<http://www.lapa.ufscar.br/portugues/index.html>>.

MAZZA, M. C. M.; RODIGHERI, H. R.; NAKASHIMA, T.; ZILLER, S. R.; MAZZA, C. A. da S.; CONTO, A. D. de; SOARES, A. de O.; BAGGIO, A. J. Potencial de aproveitamento de espécies do sub-bosque dos bracatingais (*Mimosa scabrella*) da Região de Curitiba, PR. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 43).

MAZZA, M. C. M.; RODIGHERI, H. R.; CONTO, A. D. de; MAZZA, C. A. da S.; STEENBOCK, W.; MACEDO, J.; MEDRADO, M.; CARVALHO, A. P.; DOSSA, D. A. A relevância de plantas medicinais no desenvolvimento de comunidades rurais no município de Guarapuava, Paraná. In: III Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 1998, Florianópolis. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 1998. 12p. CD.

MILTON, S. J.; RYAN, P. G.; MOLONEY, C. L.; COOPER, J.; DEAN, W. R. J. Disturbance and demography of *Phyllica arbores* (Rhamnaceae) on the Tristan-Gough group of islands. **Botanical Journal of Linnean Society**, v.111, p.55-70, 1993.

MIRANDA-MELO, A. A. **Estrutura de população de *Xylopia aromática* (Lam.) Mart. (Annonaceae) e *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) em quatro fragmentos de cerrado *sensu lato* no município de Itirapina/SP.** 2004. 104 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

MING, L. C.; SILVA, S. M. P.; SILVA, M. A. S.; HIDALGO, A. F.; MARCHESI, J. A.; CHAVES, F. C. M. Manejo e cultivo de plantas medicinais: algumas reflexões sobre as perspectivas e necessidades no Brasil. In: COELHO, M.F.B.; COSTA JÚNIOR, P.; DPMBROSKI, J.L.D. (Org.). **Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais.** 1 ed. Cuiabá: UNICEN Publicações, 2003. p. 149-156. v. 1.

PARANÁ. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.** Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1995.

PIMENTA, J. A. **Estudo populacional de *Campomanesia xanthocarpa* O.BERG (MYRTACEAE) no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR.** 1998. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PLANTAS DO FUTURO. **Relatório do projeto Plantas do Futuro, para a região Sul do Brasil.** Florianópolis: UFSC/PROBIO, 2006. 6v. CD.

RADOMSKI, M. I.; PERECIN, M. B.; STEENBOCK, W. Aspectos ecológicos de espécies de espinheira-santa. In: REIS, M.S.; SILVA, S.R. (Org.). **Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: *Maytenus* spp.** Espinheira Santa. Brasília: IBAMA, 2004.

SANTOS, F. A. M. **Wingini:** programa para cálculo do coeficiente de Gini. Versão 1.0. Departamento de Botânica. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 1996.

SHANLEY, P.; PIERCE, A. R.; LAIRD, S. A.; GUILLÉN, A (Eds.). **Tapping the green market: certification & management of non-timber forest products.** London: Earthscan, 2002. 456p.

SHIROTA, O.; MORITA, H.; TAKEYA, K.; ITOKAWA, H.; IITAKA, Y. Cytotoxic aromatic triterpenes from *Maytenus ilicifolia* and *Maytenus chuchhuasca*. **Journal of**

Natural Products, v.57, n.12, p.1675-1681, 1994.

SILVERTOWN, J.W.; DOUST, J.L. **Introduction to plant population biology**. Oxford: Blackwell Scientific Pub., 1993.

SIMÕES, C. M. O; MENTZ, L. A; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. **Plantas da medicina popular do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1988.

STEENBOCK, W. Medicinal plants: popular knowledge survey, alternative therapeutics, option of income and environmental conservation in the centre of Paraná State, Brazil. **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**, Vol 13, Suplemento, SOB/FCAV-UNESP, p.137-140, 2000.

VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R.; ALVES, R. de B. das N.; SILVA, D. B. da; WETZEL, M.M. da S.; DIAS, T. A. B.; UDRY, M. C.; MARTINS, R. C. (Eds.). **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: resultados da 1ª. reunião técnica.**, Brasília: Embrapa/ IBAMA/ CNPq, 2002.

WEINER, I; SOLBRIG, T. The meaning and measurement of size hierarchies in plant populations. **Oecology**, v. 61, p.334-336, 1984.