



## *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae): Caracterização Demográfica e Potencial de Manejo em uma População no Planalto Norte Catarinense

Samantha Filippon<sup>1</sup>, Caio Darós Fernandes<sup>2</sup>, Diogo Klock Ferreira<sup>1</sup>, Douglas Loch Santos da Silva<sup>2</sup>, Georg Altrak<sup>2</sup>, Aline Sens Duarte<sup>2</sup> & Maurício Sedrez dos Reis<sup>1</sup>

Recebido em 14/5/2012 – Aceito em 10/8/2012

**RESUMO** – O manejo de plantas nativas é uma alternativa capaz de promover um incremento de renda aos produtores, ao mesmo tempo em que pode representar uma opção para a conservação do ambiente natural e para o resgate e difusão do conhecimento tradicional, favorecendo a conservação pelo uso. Entre essas plantas, tem-se a *Bromelia antiacantha* Bertol., espécie nativa da Mata Atlântica cujos frutos são utilizados tradicionalmente no Planalto Norte Catarinense para a confecção de um xarope expectorante. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura e dinâmica populacional da espécie em população natural localizada na Floresta Nacional de Três Barras (SC), visando fundamentar estratégias de manejo sustentável da mesma sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista. Para tal, foram realizadas avaliações demográficas envolvendo todos os indivíduos existentes em cinco parcelas permanentes de 600m<sup>2</sup> cada. Foram avaliados o comprimento da folha e o estágio fenológico em cinco avaliações (2001, 2002, 2003, 2005 e 2008). Os estudos demográficos mostraram que apesar da entrada contínua de *genets* e de *ramets*, aparentemente a população de *B. antiacantha* no local está sendo mantida por *ramets*. As estimativas de produção e avaliação econômica apresentadas em outros trabalhos indicam que a exploração dos frutos para este uso pode ser uma atividade econômica interessante. Entretanto estudos complementares para o estabelecimento de estratégias de manejo são ainda necessários.

**Palavras-chave:** estrutura demográfica; manejo de populações; planta medicinal; produção de frutos; recurso florestal não madeireiro.

**ABSTRACT** – Native plant management is an alternative capable of promoting an increase in income for farmers, while at the same time promoting conservation of the plant's natural environment, as well as retrieving and propagating traditional knowledge by favoring conservation through use. *Bromelia antiacantha* Bertol., a native species of the Atlantic Forest, is one of these plants. Its fruits are traditionally used to produce expectorant syrup in the Northern Plateau of Santa Catarina state. The main objective of this study was to evaluate the population structure and dynamics of *B. antiacantha* in natural populations located in the National Forest of Três Barras, Santa Catarina, in order to support sustainable management strategies of the species within the Araucaria Forests. In order to evaluate the population, a demographic assessment was conducted of all plant individuals existing within five permanent plots of 600m<sup>2</sup>. In five evaluations (in 2001, 2002, 2003, 2005 and 2008), leaf length and phenological stage were measured. The demographic results demonstrate that despite the continuous entrance of *genets* and *ramets*, evidently the *B. antiacantha* population is maintained by *ramets*. The production estimates and economic evaluation elaborated in other works indicate the exploitation of the fruits to generate expectorant syrup is an interesting economic activity. However, further studies are needed in order to establish concrete management strategies.

**Keywords:** population management; demographic structure; fruit production; medicinal plant; non-timber forest products.

### Afiliação

<sup>1</sup> Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais/ Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais/ Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

### E-mails

samabio82@gmail.com, diogoklock@gmail.com, msreis@cca.ufsc.br, caiodaros@gmail.com, douglas-loch@gmail.com, g.altrak@gmail.com

## Introdução

O extrativismo de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) tem tido um papel importante na história econômica das florestas tropicais (Schroth *et al.* 2004). Durante as duas últimas décadas os PFNM obtidos de plantas, incluindo sementes, flores, frutas, folhas, raízes, látex e resinas têm ganhado muita atenção nas discussões relacionadas a conservação, já que o mercado crescente dos produtos naturais, em particular o de plantas medicinais, tem resultado na extração de volumes incríveis oriundos das populações naturais (Ticktin 2004).

Além de proporcionar benefícios diretos por meio da exploração desses recursos florestais múltiplos, as florestas desempenham função vital na manutenção da estabilidade e qualidade do meio ambiente, protegem o solo e os recursos hídricos, conservam a diversidade biológica (Reis 1996, Reis *et al.* 2010).

Segundo Ticktin (2004), o manejo e a extração dos PFNM podem trazer consequências ecológicas como a alteração das taxas de sobrevivência, crescimento e reprodução das populações usadas para o extrativismo. Ainda segundo a autora, as mudanças nessas taxas podem afetar a estrutura e a dinâmica das populações. Devido a isso, muitos estudos têm sido desenvolvidos visando fundamentar melhores práticas de extrativismo e manejo bem como a sustentabilidade de todo o processo.

Por outro lado, apesar da importância sócio-econômica, a exploração indiscriminada de recursos vegetais, como o extrativismo predatório dos frutos, tem contribuído para a extinção de populações locais de várias espécies utilizadas tradicionalmente na medicina popular (Castro 2003). Além da redução de áreas, a exploração também pode gerar a erosão genética, pois, em função dos preços, os frutos de alta qualidade são coletados podendo impedir desta forma, a regeneração natural através dessas plantas selecionadas. Para tanto, os dados obtidos em estudos demográficos podem ser usados para calcular parâmetros básicos como expectativa de vida e o destino da população (Oyama 1993, Espírito-Santo *et al.* 2003, Souza *et al.* 2003, Mondragon *et al.* 2004, Yates & Ladd 2004), além de definir estratégias de conservação genética e manejo de populações naturais (Oyama 1993, Reis *et al.* 2002, Oostermeijer *et al.* 2003).

Neste contexto, os estudos demográficos com espécies nativas que possuem potencial para manejo são importantes. Considerando o valor dessas espécies não apenas como recursos terapêuticos, mas também como fonte de recursos econômicos, torna-se essencial estabelecer linhas de ação voltadas para o desenvolvimento de estratégias de manejo tendo em vista a utilização sustentável destas espécies (Filippon 2009).

Entre as espécies com potencial para o manejo está *Bromelia antiacantha* Bertol., uma Bromeliaceae nativa, conhecida popularmente como banana-do-mato devido à aparência de seus frutos (bagas amarelas). Seus frutos podem ser ingeridos tanto *in natura* como em preparados, como remédio contra a tosse (Reitz 1983), tendo ação expectorante nas infecções respiratórias, recomendados para o tratamento de asma e de bronquite (Jorge & Ferro 1993, Mors *et al.* 2000). Os mesmos frutos são tidos como anti-helmínticos, sendo que seu sumo tem ainda efeito sobre tecidos decompostos, deixando feridas completamente limpas. O xarope extraído também é usado no tratamento de cálculos renais e das folhas podem ser extraídas fibras para fins industriais como a cordoaria (Reitz 1983). Assim, *B. antiacantha* apresenta características medicinais, além de alimentícias, ornamentais e industriais e reúne em uma única espécie um grande potencial de uso.

Conforme descrito por Reitz (1983), *B. antiacantha* é uma planta terrícola grande, com até 2m de altura, com caule curtíssimo e grosso, emitindo estolhos também grossos. Ápice folioso e o restante escamado, folhas muito numerosas em geral com 2m de comprimento, dispostas em roseta sem formar tanque, lâminas rijamente eretas, para o ápice um pouco recurvas, densamente cobertas por espinhos nas margens sendo os da base virados para baixo e os outros para cima. A inflorescência emerge do centro das folhas e é composta por muitos ramos e provida de muitas flores que formam centenas de bagas verdes quando imaturas e amarelas quando maduras. Antes do aparecimento da inflorescência, que antecede o período reprodutivo, a espécie apresenta, no

centro da roseta, brácteas vermelhas (Reitz 1983, Santos 2001). A espécie é ornitófila e a floração é anual iniciando em dezembro com término entre o final de janeiro e início de fevereiro (Santos 2001, Canela & Sazima 2005). Desenvolve-se principalmente em solos muito úmidos das florestas, da restinga e da vegetação secundária, formando sempre densos agrupamentos que ocorrem de forma descontínua pelos diversos ambientes em que ocorre (Reitz 1983).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a estrutura demográfica visando fundamentar estratégias para o manejo de populações naturais de *B. antiacantha* sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista, favorecendo conservação pelo uso.

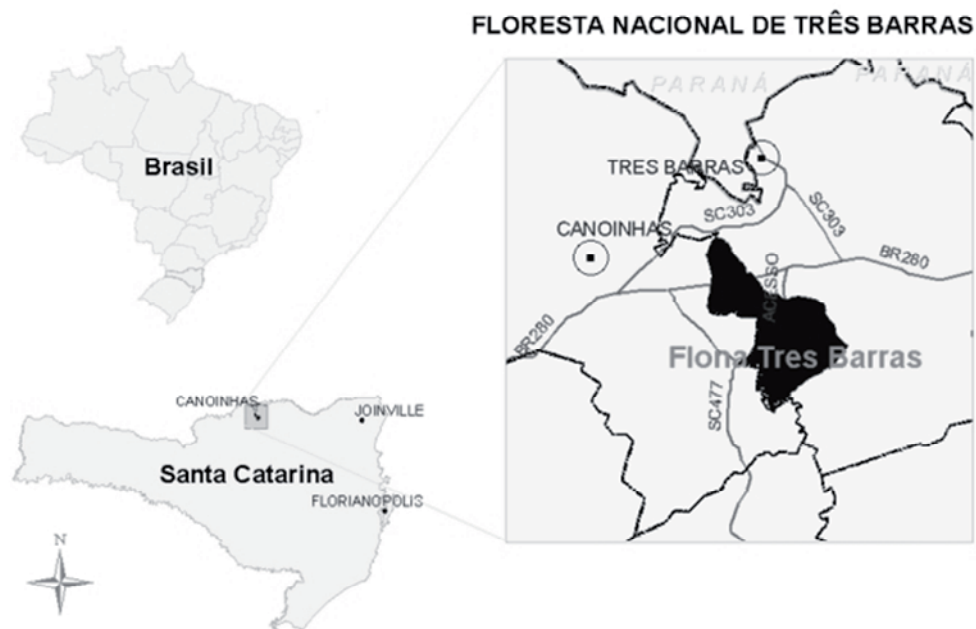
## Materiais e métodos

### Área de estudo

O trabalho foi realizado em áreas de mata nativa da Floresta Nacional (Flona) de Três Barras (26°06'23''S; 59°19'20''W), administrada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Biodiversidade), localizada no Planalto Norte do Estado de Santa Catarina, no município de Três Barras (Figura 1) (ICMBio 2012).

A região abrange as bacias hidrográficas Iguazu-Negro e afluente norte do rio Uruguai, com altitudes que variam entre 500 e 1000m. Sua vegetação é típica da Floresta Ombrófila Mista, formação Montana predominando o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze) no estrato superior, imprimindo à floresta um aspecto de floresta de coníferas e espécies Lauráceas (Santa Catarina 1986).

O clima da região, segundo classificação proposta por Koeppen (1948), pode ser definido como Cfb (Clima mesotérmico úmido, sem estações secas, com verão ameno e geadas severas no inverno).



Marques, 2007

Figura 1 – Localização da Floresta Nacional de Três Barras, Município de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. A partir de Marques (2007).

Figure 1 – Localization of Três Barras National Forest, municipality of Três Barras, Santa Catarina State, Brazil. From Marques (2007).

### Estudos demográficos

A caracterização demográfica foi realizada em cinco parcelas permanentes, com área de 600m<sup>2</sup> (20x30) cada (0,3 hectare do todo). A implantação das parcelas foi realizada pelo Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais em 1998. Para tal, foram utilizadas bússola, trenas e balizas. Para a demarcação das parcelas, foram utilizadas estacas de arame com fitas coloridas. Estas estacas foram colocadas sobre os alinhamentos de 10 em 10 metros, subdividindo cada uma destas parcelas em seis subparcelas.

Todas as rosetas da espécie estudada (*genets e ramets*) que se encontravam dentro das parcelas foram contadas, identificadas com estacas de arame com etiquetas e caracterizadas suas medidas referentes às variáveis comprimento das folhas e estágio fenológico (jovem, reprodutivo ou broto). Para cada indivíduo a última folha do interior da roseta completamente estendida foi marcada com uma etiqueta e acompanhada por meio da medição do seu comprimento, o que foi feito com o auxílio de régua (1,5m). As avaliações foram realizadas em 2001 (dezembro); 2002 (novembro); 2003 (dezembro); 2005 (fevereiro) e 2008 (janeiro). Para a classificação das rosetas em classes de tamanho, utilizou-se a classificação proposta em Duarte *et al.* (2007), adaptada de Reis *et al.* (1996), onde os indivíduos com menos de 0,20m de comprimento de folha foram denominados plântulas, entre 0,20 e 1,0m indivíduos jovem (J1), entre 1,0 e 2,0m jovem 2 (J2), maiores que 2,0 m adultos (A) e aqueles com presença de estrutura reprodutiva de reprodutivos. Os indivíduos que apresentaram vestígios da planta mãe, caracterizando-se portanto como brotações (*ramets*), foram denominados brotos. Acrescentou-se ainda à classificação de Duarte *et al.* (2007) a designação do estágio de crescimento aos brotos, desta forma: brotos jovens com folhas de 0,20 a 1,0m de comprimento foram denominados BJ1; brotos jovens com folhas de 1,0 a 2,0m foram denominados BJ2 e brotos com 2,0m ou mais de comprimento de folha foram denominados BA.

Os resultados apresentados neste trabalho foram preliminarmente analisados através de estatísticas descritivas. Estão apresentadas as médias e desvio padrão, conforme descrito em Sokal & Rolf (1997).

### Resultados e discussão

O número médio de rosetas por hectare aumentou de 2.263 em 2001 para 2.837 rosetas ha<sup>-1</sup> em 2008 (s=230,14), tendo havido a entrada líquida nesse período de 574 rosetas (Tabela 1). Estas novas rosetas são provenientes tanto de reprodução via sementes (novos *genets*) quanto da emissão de brotos (*ramets*).

Tabela 1 – Estimativa do número médio (desvio padrão) de rosetas por hectare, em uma população natural de *Bromelia antiacantha* na Flona de Três Barras, SC.

Table 1 – Estimates of the average (standard deviations) number of rosettes per hectare in a natural population of *Bromelia antiacantha* located in the Três Barras National Forest, SC.

Ano de avaliação	Número médio de rosetas ha <sup>-1</sup> (NMR)	Número médio de rosetas vegetativas ha <sup>-1</sup>	Número médio de rosetas reprodutivas ha <sup>-1</sup> (NMIR)	Proporção entre NMRR e o NMR (%)
2001	2263 (737)	2146 (673)	117 (86)	5,2
2002	2336 (1057)	2336 (1057)	-	-
2003	2187 (857)	2120 (851)	67 (20)	3,1
2005	2433 (939)	2313 (882)	117 (69)	4,8
2008	2837 (1274)	2773 (1251)	64 (52)	2,3

Na mesma região, porém em área amostral maior (0,96 ha), Duarte *et al.* (2007), registraram em 1998 número médio de 1.255 rosetas ha<sup>-1</sup>, em 1999: 1.260 rosetas ha<sup>-1</sup>, em 2000: 1.430 rosetas ha<sup>-1</sup>, em 2001: 1788 rosetas ha<sup>-1</sup> e para 2002: 2192 rosetas ha<sup>-1</sup>.

Quando avaliado o número de rosetas reprodutivas, obtém-se valores entre 64 e 117 rosetas ha<sup>-1</sup> (s=29,8). Analisando-se as avaliações anualmente percebe-se que há uma flutuação nos valores. Entre os anos de 2001 e 2003 observamos um declínio no número de rosetas reprodutivas, porém no ano de 2005 esse número se elevou novamente. Já em 2008 é observado novamente um declínio no número de rosetas reprodutivas.

Esta variação também foi observada por Duarte *et al.* (2007), no período de 1998 a 2002, onde o número médio de rosetas reprodutivas por hectare variou de 28 a 122. Os autores sugerem que esta flutuação pode estar relacionada a uma dinâmica natural da espécie ou à influência de fatores externos sobre o desenvolvimento populacional no período, favorecendo a reprodução num intervalo de quatro anos.

Vários fatores, tanto bióticos quanto abióticos, foram reportados como determinantes dos ciclos fenológicos das plantas (Talora & Morellato, 2000). Segundo Benzing (2000), os fatores climáticos como o fotoperíodo, temperatura e precipitação estão entre os fatores abióticos que tem se mostrado importantes na influência sobre a fenologia das bromélias. Ainda segundo o autor um número desconhecido de bromeliáceas tem no fotoperíodo uma base para coordenar atividades importantes como a floração e a emissão de ramificações. O fotoperíodo, a luminosidade e a temperatura têm sido reportados como os fatores mais importantes para o desenvolvimento das flores sendo que o aumento desses fatores acelera o início das fases fenológicas (Pozo *et al.* 2000).

De acordo com os dados obtidos observa-se uma superioridade no número de rosetas da classe A em comparação às demais classes (Tabela 2). Porém é observada uma redução no número de indivíduos se comparadas a primeira e a última avaliação, diferente das classes BJ1, BJ2 e BA, no qual foi observado o aumento do número de rosetas de ambas as classes durante os anos. As classes J1, J2 e A apresentam uma flutuação característica no número médio de rosetas no decorrer dos anos avaliados, ou seja, apresentam um número menor de rosetas se compararmos a primeira avaliação. Porém, observa-se que o número médio de rosetas de toda a população aumentou, e não diminuiu como exposto pelas classes J1, J2 e A. A inferioridade no número de *genets* (J1, J2 e A) (Tabela 2) pode ser um indício de que o desenvolvimento da população por meio de *ramets* é a principal estratégia de ocupação dos ambientes. O aumento da fauna consumidora de frutos e de plantas mais jovens pode estar influenciando as baixas no número de *genets*. Além disso, o próprio estágio sucessional da área (secundário avançado) talvez não esteja mais propício ao desenvolvimento das plântulas, devido à alta densidade de plantas características deste tipo de paisagem.

Tabela 2 – Número de rosetas por classes de tamanho (desvio padrão) ao longo dos anos de acompanhamento da população de *Bromelia antiacantha* na Flona de Três Barras, SC.

Table 2 – Number of rosettes in accordance with the size (standard deviations) throughout the years of accompaniment of the *Bromelia antiacantha* population in the Flona of Três Barras, SC.

Ano de avaliação	Número médio de rosetas ha <sup>-1</sup> por classe						Número médio de brotações ha <sup>-1</sup>	Número médio de rosetas ha <sup>-1</sup>
	J1	J2	A	BJ1	BJ2	BA		
<b>2001</b>	373,3 (103,8)	776,7 (336,2)	1040,0 (411,2)	16,7 (16,7)	43,3 (53,5)	13,3 (13,9)	73,3 (84)	2263 (737)
<b>2002</b>	416,7 (176,8)	673,3 (364,3)	993,3 (555,9)	46,7 (50,6)	183,3 (109,9)	23,3 (19)	253,3 (179,5)	2336 (1057)
<b>2003</b>	233,3 (95,7)	610,0 (273)	826,7 (418,8)	33,3 (33,3)	390 (217,5)	93,3 (43,5)	516,7 (294,3)	2187 (857)

<b>2005</b>	403,3 (98,9)	626,7 (204,3)	703,3 (414,9)	26,7 (19)	340,0 (189,2)	333,3 (168,7)	700,0 (376,9)	2433 (939)
<b>2008</b>	156,7 (97,6)	513,3 (173,8)	910 (472,4)	33,3 (39,1)	410,0 (328,4)	753,3 (333,2)	1196,7 (700,7)	2837 (1274)

A= rosetas adultas, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= rosetas jovens com comprimento de folha entre 0,20cm e 1m; J2= rosetas jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (rosetas com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20cm e 1m; BJ2= brotos (rosetas com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m; BA= brotos adultos (rosetas com resquícios da planta mãe) com comprimento de folha maior ou igual a 2m;

Segundo Zhang & Zhang (2007), ao contrário do crescimento clonal, os descendentes de origem sexual têm alta taxa de mortalidade e baixos níveis de sucesso no estabelecimento. Muitas espécies apresentam ainda uma série de necessidades fisiológicas específicas (Nunes-Freitas *et al.*, 2006). Estes autores colocam ainda que espécies como *B. antiacantha* tendem a ser mais eficazes na colonização e na manutenção de populações viáveis, apresentando abundâncias e densidades mais elevadas devido à reprodução vegetativa.

Baseado nas avaliações realizadas, verificou-se que os indivíduos reprodutivos em sua maioria estavam na classe dos adultos (A) em todos os anos sendo que em 2005 este número chegou a 100 rosetas ha<sup>-1</sup> (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de rosetas reprodutivas por hectare (desvio padrão) por classe por ano de acompanhamento.  
Table 3 – Number of reproductive rosettes for hectare (standard deviation) according to size throughout the years.

ANO	Número médio de rosetas reprodutivas por ha <sup>-1</sup> por classe				Total
	J2	A	BJ2	BA	
2001	3,3 (7,5)	76,7 (91,1)	-	36,7 (36,7)	117 (85,8)
2003	3,3 (7,5)	53,3 (32,1)	-	10 (14,9)	-
2005	-	100 (69,7)	3,3 (7,5)	13,3 (13,9)	67 (20,4)
2008	-	60 (38,4)	-	13,3 (7,5)	117 (69,1)
Total	6,6	283,3	3,3	70	

Ainda na categoria de *genets* a classe J2 apresentou o número máximo de 3,3 rosetas ha<sup>-1</sup> em estágio reprodutivo. Na categoria de *ramets* a classe BJ2 também apresentou o número de 3,3 rosetas ha<sup>-1</sup>, mesmo resultado da classe de *genets* (J2). Na classe de *ramets* BA, o maior número foi representado pelo ano de 2001, com o valor de 36,7 rosetas ha<sup>-1</sup>. Considerando todos os anos avaliados, o ano de 2001 foi o ano que apresentou o maior número de rosetas reprodutivas, com 116,7 rosetas ha<sup>-1</sup>.

Uma caracterização das infrutescências nas mesmas parcelas na Flona foi realizada por Filippon *et al.* 2012 (no prelo). Na ocasião, o peso médio das infrutescências foi de 3,6kg (s=1,32). Após a seleção dos frutos aproveitáveis, obteve-se média de 157 frutos/infrutescência (variação de 32 a 315 frutos/infrutescência; s=78,42). Duarte *et al.* (2007) observaram peso médio da infrutescência de 2,5kg, em trabalho realizado no mesmo local entre 1998 e 2002.

Filippon *et al.* 2012 (no prelo) apresentam também uma estimativa de renda calculada com base na receita fornecida por Pacheco *et al.* (2001), onde 0,5kg de fruto rende 2l de xarope com custo de R\$5,00 e podendo ser vendido o litro por R\$7,00. Desta forma, em 2001, por exemplo, onde o número médio de rosetas reprodutivas foi de 117 rosetas ha<sup>-1</sup>, a renda líquida poderia chegar a R\$1.168,00 por hectare por ano (R\$97,33/mês).



Sinha & Bawa (2002) afirmam que as atividades humanas, especialmente as práticas de extrativismo e manejo, influenciam na prospecção do uso dos produtos florestais não madeireiros pelo impacto causados na floresta em vários níveis. Além disso, de acordo com Homma (1996), a sustentabilidade do extrativismo está relacionada não somente à oferta de estoques extrativos, mas também com políticas de desenvolvimento tecnológico, ecológico, científico, demanda de produtos e correntes migratórias. Assim, é importante ressaltar que ainda há a necessidade de estudos em relação à comercialização bem como dos custos de produção e legalização do xarope. Além disso, são ainda necessários estudos adicionais para avaliação do impacto da extração sobre a diversidade genética e regeneração natural da espécie, bem como sobre a disponibilidade deste recurso para a fauna, visando o estabelecimento efetivo de estratégias sustentáveis de manejo.

## Conclusões

Os estudos demográficos realizados na Floresta Nacional de Três Barras mostraram que apesar da entrada contínua de *genets* e de *ramets*, aparentemente a população de *B. antiacantha* no local está sendo mantida por *ramets*. Este fato é ainda reforçado pela facilidade de estabelecimento das brotações no ambiente já que as mesmas contam com a alocação de recursos energéticos da planta-mãe.

As estimativas de produção e avaliação econômica apresentadas em outros trabalhos indicam que a exploração dos frutos para este uso pode ser uma atividade econômica interessante. Entretanto estudos complementares para o estabelecimento de estratégias de manejo são ainda necessários, principalmente para a avaliação do impacto de extração sobre a diversidade genética e regeneração natural da espécie, sobre a disponibilidade deste recurso para a fauna, bem como sobre o mercado consumidor e custos de produção de xarope.

## Agradecimentos

Nossos agradecimentos especiais para a equipe do ICMBio da Floresta Nacional de Três Barras-SC, pela permissão dos estudos e pelo apoio local recebido, ao Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais da Universidade Federal de Santa Catarina pelos equipamentos e apoio em campo, à CAPES e ao CNPq pelo concessão das bolsas de estudo, à Universidade Federal de Santa Catarina, ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais e ao projeto CONSERVABIO/ EMBRAPA pelo financiamento dos trabalhos.

## Referências bibliográficas

- Benzing, D.H. 2000. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge University Press. 690p.
- Canela, M.B.F. & Sazima, M. 2005. The pollination of *Bromelia antiacantha* (Bromeliaceae) in Southeastern Brazil: ornithophilous versus melittophilous features. **Plant Biology**, 7(4):1-6.
- Castro, A.H.F. 2003. **Aspectos da propagação, ecofisiologia e fitoquímica de *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.: uma espécie medicinal do Cerrado**. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal). Universidade Federal de Lavras. 130p.
- Duarte, A.S.; Vieira Da Silva, C.; Puchalski, A.; Mantovani, M.; Silva, J.Z. & Reis, M.S. 2007. Estrutura demográfica e produção de frutos de *Bromelia antiacantha* Bertol. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 9(3):106-112.
- Espirito-Santo, M.M.; Madeira, B.G.; Neves, F.S.; Faria, M.L.; Fagundes, M. & Fernandes, G.W. 2003. Sexual differences in reproductive phenology and their consequences for the demography of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae), a dioecious tropical shrub. **Annals of Botany**, 91(1):13-19.



- Filippon, S. 2009. **Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense**. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina. 104p.
- Filippon, S.; Fernandes, C.D. & Reis, M.S. 2012. Produção de frutos para uso medicinal em *Bromelia antiacantha* (Caraguatá): fundamentos para um extrativismo sustentável. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** (no prelo).
- Homma, A.K.O. 1996. Extrativismo Vegetal na Amazônia: limites e possibilidades. p. 35-61. In: Clusener-Godt, M. & Sachs, I. (orgs.). **Extrativismo na Amazônia Brasileira, perspectivas sobre o desenvolvimento regional**. Compendio Mab 18. UNESCO. 95p.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) 2012. **Flona de Três Barras**. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2228-flona-de-tres-barras.html>. (Acesso em 01/010/2012).
- Jorge, L.I.F. & Ferro, V.O. 1993. Reconhecimento da espécie *Bromelia antiacantha* Bertol. Características botânicas e fitoquímicas. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, 29 (2):69-72.
- Koeppen, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fundo de Cultura Econômica. 478p.
- Marques, A.C. 2007. **Planejamento da paisagem da Floresta Nacional de Três Barras (Três Barras, SC): subsídios ao plano de manejo**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná. 132p.
- Mondragón, D.; Durán, R.; Ramírez, I. & Valverde, T. 2004. Temporal variation in the demography of the clonal epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (Bromeliaceae) in the Yucatán Peninsula, México. **Journal of Tropical Ecology**, 20:189-200.
- Mors, W.B.; Rizzini, C.T. & Pereira, N.A. 2000. **Medicinal plants of Brazil**, Reference Publications. Inc. Algonac. 501p.
- Nunes-Freitas, A.F.; Rocha-Pessôa, T.C.; Cogliatti-Carvalho, L. & Rocha, C.F.D. 2006. Bromeliaceae da restinga da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul: composição, abundância e similaridade da comunidade. **Acta Botânica Brasileira**, 20 (3):709-717.
- Oostermeijer, J.G.B.; Luijten, S.H. & Den Nijs, J.C.M. 2003. Integrating demographic and genetic approaches in plant conservation. **Biological Conservation**, 113(3):389-398.
- Oyama, K. 1993. Conservation biology of tropical trees: demographic and genetic considerations. **Environment update**, 1:17-32.
- Pacheco, C.V.; Silva, D.W.; Battistelle, D. A. & Steenbock, W. (2001) **Plantas da nossa gente. A sabedoria popular no uso de plantas medicinais**. Projeto Florestas Mediciniais. 36p.
- Pozo, A.D.; Ovalle, C.; Aronson, J. & Avendaño, J. 2000. Developmental Responses Temperatura and Photoperiod in Ecotypes of *Medicago Polymorpha* L. Collected Along and Environmental Gradient in Central Chile. **Annals of Botany**, 85:809-814.
- Reis, A.; Kageyama, P.Y.; Reis, M.S. & Fantini, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau (SC). **Sellowia**, 45:5-37.
- Reis, M.S. 1996. Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais. p. 199-215. In: Di Stasi, L.C. (org.). **Plantas Mediciniais arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. Editora da Universidade Estadual Paulista. 230p.
- Reis, M.S.; Mariot, A.; Conte, R. & Guerra, M.P. 2002. Aspectos do manejo de recursos da Mata Atlântica no contexto ecológico, fundiário e legal. p. 103-118. In: Simões, L.L. & Lino, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais**. Editora SENAC. 215p.
- Reis, M. S.; Peroni, N.; Mariot, A.; Steenbock, W.; Filippon, S.; Silva, C.V. & Mantovani, A. 2010. Uso sustentável e domesticação de espécies da Floresta Ombrófila Mista. p.183-214. In: Ming, L.C.; Amorozo, M.C.M. & Kffuri, C.W. (orgs.). **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. NUPEEA. 308p.





- Reitz, R. 1983. **Bromeliáceas e a malária – bromélia endêmica**. Flora ilustrada Catarinense. 559p.
- Santa Catarina. 1986. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Sub-chefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**. 173p.
- Santos, D.S. 2001. **Biologia reprodutiva de *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae) em uma população natural sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista**. Dissertação. (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina. 96p.
- Schroth, G.; Mota, M.S.S.; Lopes, R. & Freitas, A.F. 2004. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum tucumã*, in the central Amazon. **Forest Ecology and Management**, 202:167-179.
- Sinha, A. & Bawa, K.S. 2002. Harvesting techniques, hemiparasites and fruit production in two nontimber forest tree species in south Índia. **Forest Ecology and Management**, 168:289-300.
- Souza, A.F.; Martins, F.R. & Bernacci, L.C. 2003 Clonal growth and reproductive strategies of the understory tropical palm *Geonoma brevispatha*: an ontogenetic approach. **Canadian Journal of Botany-Revue Canadienne de Botanique**, 81(2):101-112.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1997. **Biometry**. 3 ed. Freeman and Company. 887p.
- Talora, D.C. & Morellato, P. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 23(1):13-26.
- Ticktin, T. 2004. The ecological implications of harvesting non-timber Forest products. **Journal of Applied Ecology**, 4:11-21.
- Yates, C.J. & Ladd, P.G. 2004. Breeding system, pollination and demography in the rare granite endemic shrub *Verticordia staminosa* ssp *staminosa* in south-west Western Australia. **Austral Ecology**, 29(2):189-200.
- Zhang, Y. & Zhang, D. 2006. Asexual and sexual reproductive strategies in clonal plants. **Acta Phytocologica Sinica**, 20(1):174-183.