

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

**Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia
antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense**

Samantha Filippon

**Florianópolis, SC
2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense

Samantha Filippon

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração: Recursos Genéticos Vegetais
Orientador: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis

Florianópolis, SC

2009

**“Deus não escolhe os preparados,
prepara os escolhidos. Fazer ou não
fazer algo só depende da nossa vontade
e perseverança”
Albert Einsten**

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar saúde, por não me deixar sozinha em nenhum momento fazendo com que eu sinta sua presença em todas as coisas e lugares, por me dar a possibilidade da escolha e discernimento pra fazer as escolhas certas.

Ao professor Maurício, muito mais que professor, exemplo. Não existem palavras para representar a minha gratidão por tudo: pela acolhida, pela compreensão, pelo incentivo, pelo desafio, pelo crédito, pelos muitos, muitos, muitos ensinamentos, pela amizade, mas principalmente pela oportunidade de poder trabalhar com ele e com todos do NPFT.

À todos os amigos do NPFT pela amizade, companheirismo, pela ajuda. Um agradecimento especial aos amigos Siminski, Cristiano e Caio pelos palpites e ajudas diárias. A Andréa por se mostrar parceira nos campos, por escutar meus desabafos, por me incentivar e estar sempre pronta pra tudo, obrigada pela amizade.

Aos meus amigos Diogo e André Brendler, na verdade meus irmãos em Florianópolis, pelos conselhos, companheirismo, brincadeiras, incentivo e por estarem sempre ao meu lado desde a primeira aula de Conservação, enfim pela amizade pra mim eterna. Aos demais amigos que ajudaram de alguma forma, mas principalmente pela amizade: Volmir Kist, José Felinto, Luciane Malinovski, Cristina Pandolfo, Neusa Steiner, Rafael Mergener e Sandra Sasse obrigada! Ao Lírio Luis, companheiro de almoço e adorador de tortei. Aos companheiros de curso, tanto do doutorado quanto do mestrado, pelas conversas de corredor e laboratórios, pelas brincadeiras e desabafos.

Ao prof. Nivaldo Peroni pela disponibilidade, pelas dicas, ensinamentos e contribuições ao longo do desenvolvimento do trabalho.

À todos da FLONA de Três Barras: Anésio, Arthur, Carlos, Reginaldo, Seu João e Eliane, pela ajuda no trabalho, pelas conversas e amizade.

Ao Sr. Sérgio Zampieri CIRAM/EPAGRI pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

À Berna por toda papelada fornecida, pelas dicas, pelos desabafos, pela ajuda, pela paciência e pelo incentivo. Aos funcionários do CCA em especial D. Bete, Jair e Seu Antonio dos quais cedo da manhã o bom dia animado muitas vezes fez grande diferença. Ao Luiz do Laboratório de Sementes e ao Atayde do Laboratório de Plantas e Lavoura por ajudar na função dos frutos e da câmara fria.

À todos os agricultores que participaram do levantamento etnobotânico, pela acolhida em suas casas e pelas informações que ajudaram a construir este trabalho.

Ao Luiz Toresan pela oportunidade de trabalhar no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina e ao Alexandre C. Faria pelo companheirismo durante as atividades do mesmo.

À Capes e a Fapesc pela concessão de bolsa.

À Paula Aliprandini amiga há 22 anos mesmo a distância e há menos tempo, mas amigas da mesma forma, Fernanda e Giseli agradeço.

À minha tia e madrinha Nádia por me incentivar, me aconselhar e se fazer sempre presente. À toda família Xavier, em especial minha tia Maira, companheira de passeios e de “indiadas”, pela acolhida na cidade, por me incentivarem, por compreenderem minha ausência e por estarem por perto quando precisei.

Ao Patrique, namorado, cúmplice, companheiro de campo e de casa, por ser especial, por trazer amor e alegria à minha vida. Obrigada pela ajuda e paciência.

Às pessoas mais importantes da minha vida, meus pais Rejâne e Rogério sem os quais nada disso seria possível. Por sempre me incentivarem ao estudo, por me ajudarem, por sempre apoiarem minhas decisões e escolhas, por abrirem mão da minha presença pelo meu futuro, que por muitas vezes se abstiveram do seu conforto pelo meu, pelo amor incondicional obrigada!

À Fufu, a verdadeira “cãopanheira”, não importa onde, quando e como.

Àqueles não mencionados que também fizeram parte desta caminhada e que da mesma forma são importantes, agradeço de coração. Obrigada a todos.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Figuras	x
1. Apresentação da dissertação	1
2. Introdução	2
3. Objetivos	4
3,1 Objetivo geral:	4
3.2 Objetivos específicos	4
4. Revisão bibliográfica	5
4.1 Produtos florestais não madeireiros	5
4.2 O manejo de populações naturais	8
4.3 A espécie	10
5. Área de estudo	13
6. Capítulo 1- Desenvolvimento vegetativo em <i>Bromelia antiacantha</i> (Bertol.)	15
6.1. Introdução	16
6.2. Materiais e métodos	16
6.3 Resultados e discussões	19
7. Capítulo 2- Aspectos demográficos de uma população natural de <i>Bromelia antiacantha</i> na Floresta Nacional de Três Barras, SC	29
7.1 Introdução	30

7.2. Materiais e métodos	32
7.3. Resultados e discussões	34
8. Capítulo 3 – Produção de frutos em <i>Bromelia anticantha</i> – uma perspectiva	54
8.1 Introdução	55
8.2 Materiais e Métodos	56
8.3 Resultados e discussões	57
9. Capítulo 4 – Caracterização etnobotânica dos usos e manejos de <i>Bromelia anticantha</i> no Planalto Norte Catarinense.....	69
9.1 Introdução	70
9.2 A comunidade	70
9.3 Materiais e métodos	73
9.4 Resultados e discussões.....	74
10. Considerações finais	87
11. Referências Bibliográficas	90
Apêndice A – Roteiro para caracterização dos usos e manejos de <i>Bromelia anticantha</i> na comunidade da Campininha, entorno da FLONA de Três Barras, SC.....	103

Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense

RESUMO

A manutenção dos remanescentes de Floresta Atlântica é de grande importância, justificando-se por aspectos econômicos e sociais palpáveis, que envolvem desde a manutenção e regularização de mananciais hídricos, conservação de solos e conservação da biodiversidade existente para o uso e manejo dos recursos florestais múltiplos. O manejo de plantas medicinais nativas é uma alternativa capaz de promover um incremento de renda aos produtores, ao mesmo tempo em que pode representar uma opção para a viabilização da conservação do ambiente natural e para o resgate e difusão do conhecimento tradicional. Entre essas plantas, *Bromelia antiacantha* é uma espécie nativa da Mata Atlântica, e da qual os frutos são utilizados tradicionalmente no Planalto Norte Catarinense para a confecção de um xarope expectorante. Além disso, a espécie é amplamente utilizada como cerca - viva na região. Neste contexto o principal objetivo do trabalho foi fundamentar estratégias de manejo sustentável de populações naturais de *Bromelia antiacantha* contribuindo na ampliação do conhecimento de espécies tradicionalmente utilizadas. O estudo foi desenvolvido na Floresta Nacional de Três Barras, SC e na comunidade da Campininha, vizinha à FLONA. Foi avaliada a estrutura demográfica de uma população natural de *B. antiacantha* sob cobertura de floresta ombrófila mista bem como a dinâmica de regeneração natural dessa população. Para tal, foram realizados acompanhamentos mensais (de Setembro/07 a Agosto/08) do desenvolvimento vegetativo de 88 indivíduos amostrados aleatoriamente (genets e ramets). Foram avaliados comprimento médio da folha, número de folhas emitidas e o recrutamento entre classes baseadas no comprimento da folha. Além disso, foram realizadas avaliações demográficas envolvendo todos os indivíduos existentes em cinco parcelas permanentes de 600 m² cada. Foram avaliados o comprimento da folha, e recrutamento e estágio fenológico em cinco avaliações (2001, 2002, 2003, 2005 e 2008) ao longo de sete anos. Os resultados obtidos indicaram uma tendência dos indivíduos mais jovens, destacando os brotos (ramets) de possuírem as maiores taxas de incremento tanto em comprimento quanto em número de folhas sendo também como consequência deste incremento os indivíduos que recrutaram/ trocaram de classe de tamanho mais rapidamente. O baixo número de plântulas observados e o fato dos indivíduos genets demorarem mais tempo para serem recrutados evidenciam que a população pode estar sendo mantida principalmente pela reprodução clonal. Indivíduos reprodutivos (39) foram acompanhados quinzenalmente, e destes foram caracterizadas as infrutescências quanto ao número de frutos, comprimento e diâmetro dos frutos, comprimento da infrutescência, comprimento médio da folha e número total de folhas, número de brotos emitidos, tamanho médio, incremento em tamanho e número de folhas do broto. Os resultados obtidos evidenciaram que o tamanho médio dos frutos foi de 3,7cm de comprimento e 1,9cm de diâmetro, sendo que o peso médio das infrutescências foi 3,6 Kg Estimou-se ainda a produção de frutos de até 146kg ha⁻¹ sendo que a renda bruta com a confecção de xarope pode chegar a R\$1168,00 ha⁻¹. Caracterizou-se ainda as formas de uso e manejo de *B. antiacantha* na comunidade da Campininha através de entrevistas semi estruturadas onde os principais usos da espécie são a cerca-viva, a confecção do xarope e a utilização do “palmito” na alimentação. Verificou-se que a espécie faz parte do cotidiano da comunidade estando presente em ambientes diversificados: como matas mais fechadas, caívas e em locais com início de colonização pela espécie. Verificou-se também que pode estar em curso um possível processo de domesticação do caraguatá.

Aspects of demography, fenology and tradicional use of *Bromelia antiacantha* in the Northern Santa Catarina State

ABSTRACT

The Atlantic Forest remaining maintenance can be justified by economic activities and social aspects, since that involve the maintenance and adjustment of water sources, conservation of soil and biodiversity conservation for the existing use and management of multiple forest resources. The native medicinal plants management is an possible alternative of promoting an increase in income to farmers while they may represent a viable option for conservation of natural environment and to the rescue and dissemination of traditional knowledge. Among these plants, *Bromelia antiacantha* is a Atlantic Forest specie, and his fruits are used traditionally for preparation of an expectorant syrup. Moreover, the species is widely used how natural fence in the region. In this context the main objective of this study was to establish strategies for sustainable management of natural populations of *B. antiacantha* improving the knowledge of species traditionally used. The study was conducted in the National Forest of Três Barras, SC and in Campininha community, adjacent to FLONA. It was evaluated the demographic structure of a natural population of *B. antiacantha* native to the Ombrófila Mista Forest and the dynamics of natural regeneration of this population. For this purpose, we conducted monthly monitoring (September/07 to August/08) the growth of 88 randomly sampled individuals (genets and ramets). We evaluated the average length of the leaf, number of new leaves, classes recruitment based on the leaf length. In addition, demographic assessments involving all individuals existing in five permanent plots of 600 m² each. We evaluated the leaf length, and recruitment and developmental stage in five assessments (2001, 2002, 2003, 2005 and 2008) over seven years. The results indicated a tendency for younger individuals (ramets) to have the highest rates of increase both in length and in number of leaves was also increased as a result of those who recruited faster. The low number of seedlings (genets) observed and the fact that individuals take longer to recruited show that the population may be maintained mainly by clonal reproduction. Reproductive individuals (39) were monitored every two weeks, and these were characterized as the infructescences the number of fruits, fruit length and diameter, length of infructescences, leaves average length and total number of leaves, number of buds issued, medium size, increase in size and number of leaves of the bud. The results showed that the average fruit size was 3.7 cm in length and 1.9 cm in diameter, and the average weight of the infructescences was 3.6 kg. The production of fruits was estimated and show that with one hectare its possible to produce up to 146kg of fruits and the gross income to the syrup production may reach R \$ 1,168.00 hectare. It also characterized the forms of use and management of *B. antiacantha* in Campininha community through semi structured interviews where the main uses of the species was the syrup production, the use of plants to do fences and use of the "palm" for food. The species is part of daily life of the community and it's present in diverse environments: secondary forest, caívas, and beginning areas of colonization by species. It also may be a possible ongoing process of domestication of *B. antiacantha*.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Incremento médio (metros) do comprimento da folha por indivíduo por classe por mês (média ± intervalo de confiança da média - IC).....	19
Tabela 2. Caracterização dos brotos observados de Junho a Agosto/2008, FLONA de Três Barras, SC.....	21
Tabela 3. Caracterização dos brotos na quinzena de avaliação.....	21
Tabela 4. Incremento médio do número de folhas por indivíduo por classe por mês (média ± intervalo de confiança da média – IC).....	24
Tabela 5. Dinâmica de recrutamento mensal entre as classes de tamanho em <i>B. antiacantha</i> , FLONA Três Barras, SC.....	26
Tabela 6. Estimativa do número médio de indivíduos de plantas por hectare, a partir de uma população natural de <i>Bromelia antiacantha</i> na FLONA de Três Barras,SC. UFSC/RGV/NPFT, 2009.	34
Tabela 7. Distribuição dos indivíduos nas classes de tamanho ao longo dos anos de acompanhamento da população na FLONA de Três Barras, SC. UFSC/RGV/NPFT, 2008.....	38
Tabela 8. Número médio de indivíduos reprodutivos por hectare por classe. UFSC/RGV/NPFT, 2008.	42
Tabela 9. Comprimento médio das folhas dos indivíduos reprodutivos (média ± intervalo de confiança - IC) UFSC/RGV/NPFT, 2008.....	42
Tabela 10. Dinâmica de recrutamento em uma população natural de <i>B. antiacantha</i> . UFSC/RGV/NPFT, 2008.	45
Tabela 11. Incremento dos indivíduos (metros) por classe por ano. UFSC/RGV/NPFT, 2008.	49

Tabela 12. Características de infrutescências (cachos) e frutos em uma população natural de <i>B. antiacantha</i> sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista, Três Barras, SC.....	58
Tabela 13 Número de frutos, comprimento e o diâmetro médio dos frutos por infrutescência por quinzena.....	59
Tabela 14. Incremento médio e total no diâmetro dos frutos acompanhados por infrutescência	60
Tabela 15. Número de frutos perdidos por infrutescências.....	62
Tabela 16 Perda de frutos ao longo do período de acompanhamento das infrutescências.....	63
Tabela 17. Produção de frutos e características biométricas de plantas reprodutivas (n = 39) de <i>Bromelia antiacantha</i>	64
Tabela 18. Estimativa de safra de frutos de <i>B. antiacantha</i> para exploração de 25%; 50% e 75% dos indivíduos reprodutivos. UFSC/RGV/NPFT/ 2008.....	66
Tabela 19. Tempo de moradia dos informantes na comunidade da Campininha, Três Barras, SC.....	75

Lista de Figuras

Figura 1. Diferentes fases de desenvolvimento de <i>B. antiacantha</i>	11
Figura 2. Distribuição da precipitação total durante os últimos sete anos (2001/2008), na estação agrometeorológica de Major Vieira, a mais próxima da área de estudo (66Km). Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2008.	14
Figura 3. Distribuição da temperatura média durante os últimos sete anos (2001/2008), na estação agrometeorológica de Major Vieira, a mais próxima da área de estudo (66Km). Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2000.....	14
Figura 4. Classificação metodológica dos indivíduos de <i>B. antiacantha</i>	18
Figura 5. Estrutura de uma população natural de <i>B. anticantha</i> na Floresta Nacional de Três Barras em Santa Catarina ao longo dos anos de avaliação. A.....	40
Figura 6. Indivíduo adulto (A) com infrutescência madura. Marcados com dois círculos azuis os dois brotos (BJ1) emitidos. Junho/2008. Fotografia: Samantha Filippon Agosto/2008.....	44
Figura 7. Modelo sugerido como possível ciclo de vida de <i>Bromelia antiacantha</i>	51

1. Apresentação da dissertação

A dissertação está dividida em três partes principais. A primeira tem por finalidade introduzir a temática estudada e expor os objetivos da pesquisa. Para tal são apresentadas questões relativas aos produtos florestais não madeireiros (PFNM), a espécie em estudo, bem como da área onde o mesmo foi realizado.

Na segunda parte são apresentados os resultados deste trabalho organizados em capítulos.

Os dois primeiros capítulos da segunda parte estão diretamente relacionados; o primeiro trata dos estudos vegetativos realizados com o objetivo de caracterizar o crescimento e o desenvolvimento da espécie e o segundo trata do acompanhamento demográfico de uma população de *B. antiacantha* por um período de sete anos. No terceiro capítulo, é analisado o potencial de produção de frutos, a partir do acompanhamento de uma amostra de infrutescências desde o início da formação. No quarto capítulo são apresentados os resultados do levantamento etnobotânico sobre importância e usos da espécie na comunidade da Campininha, município de Três Barras (SC).

Por fim, na terceira parte, com base nos dados e evidências levantadas ao longo do trabalho procura-se sintetizar as principais questões abordadas e fazer algumas considerações visando fundamentar aspectos do uso, manejo e domesticação da espécie.

2. Introdução

A Floresta Atlântica é um bioma caracterizado pela alta diversidade de espécies de plantas. Estima-se a ocorrência de cerca de 20.000 espécies das quais 6.000 são consideradas espécies endêmicas correspondendo aproximadamente a 3% de todas as espécies endêmicas do mundo (MYERS *et al.* 2000), sendo desta forma, detentora de uma das mais ricas biodiversidades (CDB, 2000) e um dos 25 “hotspots” mundiais (MYERS, *et al* 2000). De acordo com a nova Lei da Mata Atlântica (Lei nº. 11.428), estão contidas no domínio da Mata Atlântica, diferentes tipologias florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual além de ecossistemas associados como manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

A Floresta Ombrófila Mista, é caracterizada principalmente pela presença da *Araucaria angustifolia*, a qual, segundo Klein (1978) e Reis (1993), imprime uma fitofisionomia muito peculiar e uma estruturação característica para esta tipologia formando o primeiro estrato florestal. Ainda de acordo com Reis (1993), o sub-bosque é formado por outros três estratos com formas arbóreas, sendo respectivamente o estrato das macrofanerófitas, mesofanerófitas e nanofanerófitas além de um quinto estrato formado pelas herbáceas. A Floresta Ombrófila Mista, também é tida como área de ocorrência de bromélias (SANTOS, 2001; DUARTE *et al.* 2007) dentre as quais se destaca a, *Bromelia antiacantha*, objeto deste estudo. As bromélias consistem um subsistema ecológico complexo que contribui para a estabilidade dos ecossistemas florestais. Elas são altamente especializadas e adaptadas para extremas condições climáticas e oligotrópicas (PADILHA, 1978).

No entanto, a Mata Atlântica tem sido alvo histórico de processos de degradação que reduziram sua área total a limites percentuais irrisórios e por isso estudos e, a preservação das suas espécies, deveriam ser prioritários, enquanto ainda são possíveis (LEME, 1993; RANTA *et al* 1998). Em Santa Catarina, a Mata Atlântica ocupava todo o território; contudo, atualmente

restam 23,90% dessa cobertura original no estado (SOS Mata Atlântica, INPA, 2007) e sua grande maioria apresenta-se na forma de fragmentos com formações secundárias e poucos núcleos de formação primária.

Apesar de toda a diversidade encontrada na família Bromeliaceae, o risco de extinção de algumas espécies não está afastado devido ao endemismo e ao extrativismo indiscriminado que por sua vez, traz prejuízos ecológicos especialmente pela diminuição do tamanho das populações (SIQUEIRA-FILHO & TABARELLI, 2006). Segundo esses autores, existem pelo menos quatro razões para que a perda de habitats e a fragmentação reduzam a abundância das espécies de Bromeliaceae: a) muitas espécies ocupam limites geográficos estreitos; b) fragmentação causa a extirpação local e regional de árvores emergentes, as quais constituem habitats chaves para bromélias epífitas e vertebrados dispersores de sementes; c) a fragmentação favorece a invasão de plantas ruderais e a propensão de incêndios florestais e d) a fragmentação favorece a coleta pelas populações locais.

Assim, a manutenção de remanescentes florestais é essencial e envolve a necessidade de desenvolvimento de estratégias de manejo (REIS, 1996) a fim de evitar a extinção de qualquer espécie.

Entretanto, essa perspectiva de estabelecimento de estratégias que viabilizem o manejo sustentado de uma determinada espécie em seu ambiente natural, implica a recuperação e sistematização de conhecimentos tradicionais e/ou a geração de conhecimentos relativos à sua auto-ecologia (REIS *et al* 2002). A conservação pode estar ligada com a sustentabilidade florestal se os sistemas florestais forem vistos como um sistema sócio-ecológico integrado com ligações apropriadas entre subsistemas ecológicos e sociais em vários níveis (RAMAKRISHNAN, 2007).

O número de projetos de manejo sustentado tem crescido nos últimos anos e pode ampliar as possibilidades e o interesse nessas situações. Nesses casos, a ampliação das

espécies regulamentadas para manejo, especialmente as não madeiras, pode favorecer a adoção de tecnologias de manejo sustentável (REIS, *et al* 2002).

Neste contexto, *Bromelia antiacantha* apresenta características medicinais, além de alimentícias, ornamentais e industriais (REITZ, 1983) e reúne em uma única espécie um grande potencial de uso e conservação (SANTOS, 2001; DUARTE *et al* 2007). Assim, considerando o valor dessa espécie não apenas como recurso terapêutico, mas também como fonte de recursos econômicos, torna-se importante estabelecer linhas de ações voltadas para o desenvolvimento de estratégias de manejo tendo em vista a utilização sustentável da mesma.

3. Objetivos

3,1 Objetivo geral:

Fundamentar estratégias de manejo sustentável de populações naturais de *Bromelia antiacantha* e contribuir na ampliação do conhecimento de espécies da flora nativa.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a estrutura demográfica de uma população natural de *Bromelia antiacantha* sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista;
- Investigar a dinâmica de regeneração natural de uma população de *B. antiacantha*;
- Caracterizar os padrões fenológicos (vegetativo e reprodutivo) de indivíduos da espécie;
- Quantificar o potencial de produção de frutos da espécie;
- Caracterizar as principais formas de uso e manejo de *B. antiacantha* nas comunidades do entorno da FLONA de Três Barras, SC.

4. Revisão bibliográfica

4.1 Produtos florestais não madeireiros

O extrativismo de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) tem tido um papel importante na história econômica das florestas tropicais (SCHROTH, 2004). Estes produtos têm sido explorados pelas populações humanas para seu uso de subsistência através de centenas de anos. Durante as duas últimas décadas os PFNM obtidos de plantas, incluindo sementes, flores, frutas, folhas, raízes, látex, resinas e outras partes não madeiráveis tem ganhado muita atenção nos ciclos da conservação já que o mercado crescente dos produtos naturais, em particular os de plantas medicinais, tem resultado na extração de grandes volumes das populações naturais (TICKTIN, 2004).

Milhares de pessoas no mundo demandam uma parte significativa de sua subsistência da coleta de produtos vegetais (TICKTIN, 2004) sendo estes, também elementos significativos da economia rural e regional em diversos países (VILLALOBOS e OCAMPO, 1997). Estes produtos e serviços cumprem um papel crucial na vida diária de populações tradicionais, como fonte de importantes insumos, tais como alimentos, remédios, forragem, fertilizantes, energia, fibra, resina, goma, materiais de construção, entre muitos outros principalmente para os membros mais pobres das comunidades (TICKTIN, 2004).

Além de proporcionar benefícios diretos por meio da exploração desses recursos florestais múltiplos, as florestas tropicais desempenham função vital na manutenção da estabilidade e qualidade do meio ambiente, protegem o solo e os recursos hídricos, conservam a diversidade biológica, protegem os valores culturais e recreativos que contribuem com a melhoria da qualidade de vida da população (REIS, 1996).

No nível local, favorecem oportunidades de empregos e geram rendas às comunidades. Por outro lado, constituem matéria-prima para indústrias que processam ou produzem, por exemplo, óleos essenciais, inseticidas, medicamentos, alimentos e corantes (VANTOMME,

2001). A análise econômica das florestas tropicais tem tradicionalmente evidenciado a colheita de madeira ou a conversão da terra para agricultura ou produção pecuária, e negligenciado o valor dos produtos florestais não madeireiros, embora sua utilização seja tão antiga como a humanidade (FAO, 2002).

Segundo Mukerji (1997), Vantomme (2001), Diegues (2002), Ticktin (2004), a população rural, especialmente a que habita as florestas e arredores, depende dos PFNM para vários níveis de uso:

- Necessidades de subsistência: os PFNM suplementam a produção agrícola por meio de insumos nutritivos essenciais, ervas medicinais, palhas, etc.;
- Geração de renda e emprego: a colheita comercial de alguns PFNM, como as plantas medicinais, oleoresinas, gomas, bambus, etc. têm aberto novas áreas e oportunidades. No entanto, as oportunidades são maiores quando se fazem inversões na produção e propagação *in situ* e *ex situ* destes produtos a fim de satisfazer as necessidades de mercado;
- Comercialização e uso sustentável: alguns produtos alcançam demanda em escala industrial;
- Uso cultural/espiritual: a população rural em cada região tem venerado as florestas como uma benfeitora que promove subsistência e satisfaz suas necessidades espirituais e culturais;
- Distribuição de benefícios: as orientações legais devem prevenir a super exploração dos recursos naturais, assim como assegurar a equidade na distribuição de benefícios aos coletores locais e aos processadores primários. Contudo, as cooperativas e pequenas empresas locais representam melhores oportunidades para a população.

No contexto da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados diversas espécies da Mata Atlântica são fontes de PFNM de grande importância, inclusive espécies que são largamente empregadas pela população para uso medicinal (SIMÕES, 1986). Entre estas

espécies estão o guaco (*Mikania* spp), a embaúba (*Cecropia* spp), o maracujazeiro (*Passiflora* spp), a carqueja (*Baccharis* spp), a pata-de-vaca (*Bauhinia* spp) (REIS & MARIOT, 2000). Outros exemplos de PFM são citados por Castellani (2002), entre eles várias espécies economicamente valiosas e de múltiplo uso como: o caju (*Anacardium occidentale*), o açaí (*Euterpe oleracea*), o pequi (*Caryocar villosum*), a castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), a copaíba (*Capaifera langsdorffii*), o jatobá (*Hymenaea coubaril*), a andiroba (*Carapa guianenses*), o cumaru (*Dipteryx odorata*), o pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), a sacaca (*Croton cajucara*) e o ipê roxo (*Tabebuia catigua*).

Outras espécies também se destacam dentro deste contexto, no âmbito da Floresta Ombrófila Mista, como a goiabeira serrana (*Acca sellowiana*), o araçá (*Myrceugenia euosma* e *Psidium cattleyanum*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), a guavirova (*Campomanesia xanthocarpa*), o butiá (*Butia eriospatha*) e as pitangas (*Eugenia* spp) (CAFFER, 2005).

A Piaçava (*Atalea funifera*) (SILVA, 2002), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (ANDRADE, 2002), a araucária (*Araucaria angustifolia*) (GUERRA *et al* (2002), o palmitero (*Euterpe edulis*) (REIS *et al.* (2002), o caju (*Anacardium occidentale*) (CAVALCANTI, 2002), e várias Bromeliaceae (COFFANI-NUNES, 2002) são exemplos de espécies nativas que para comunidades tradicionais e agricultores são fontes de renda complementar não sendo expressivos somente no âmbito doméstico, mas muitas vezes sendo importantes produtos de economia de estados.

Segundo Simões (2002), a demanda pela exploração de inúmeros recursos florestais existe concretamente, sendo prementes e estrategicamente importantes seu ordenamento e incentivo em bases sustentáveis. Neste sentido, estudos vêm sendo realizados na perspectiva de promover o manejo e a conservação de espécies nativas que possuem um grande potencial no fornecimento de PFM como é o caso da cataia (*Drimys brasiliensis*) (MARIOT *et al.*, 2005; 2006), da espinheira-santa (*Maytenus* spp) (STEENBOCK 2004), do palmitero (*Euterpe edulis*) (REIS 2000; 2001a; 2001b; CONTE 2006); do pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*)

(FERREIRA *et al.*, 2006; SILVA, 2006), da banana-do-mato (*Bromelia antiacantha*) (SANTOS, 2001; SANTOS *et al.*, 2004; DUARTE *et al.*, 2007).

Por outro lado, Schroth (2004), relata que a alta biodiversidade destas florestas limita a densidade de muitas espécies assim como a produtividade por unidade de área ou esforço investido para o extrativismo. Neste contexto, desenvolveu um trabalho com o Tucumã (*Astrocatyum tucuma*) na Amazônia e mostrou que os esquemas de manejo através da domesticação *in situ* que foi implementada, ao invés de áreas cultivadas e pastagens, aumentaram espontaneamente o valor das populações de tucumã. Segundo o pesquisador, o entendimento destas questões auxiliará os agricultores de forma econômica, expandirá o mercado para a espécie, aumentará o valor da terra e ajudará a manter os agricultores na sua terra em longo prazo. Entretanto, uma questão importante é como o manejo e o extrativismo dessas áreas vai impactar a floresta já que o tucumã é menos produtivo e possui produção mais sazonal em áreas florestais do que em campos abertos (SCHROTH, 2004).

Ao mesmo tempo em que exerce pressão sobre os recursos naturais, toda sociedade humana acumula um acervo de informações sobre o ambiente que a cerca, que lhe possibilita interagir com ele para prover suas necessidades de sobrevivência. Neste acervo, inscrevem-se o conhecimento e cultura relativos ao mundo vegetal de populações tradicionais/ locais (BEGOSSI *et al.*, 2002).

4.2 O manejo de populações naturais

A manutenção dos remanescentes de Floresta Atlântica é de grande importância, justificando-se por aspectos econômicos e sociais, que envolvem desde a manutenção e regularização de mananciais hídricos, conservação de solos e conservação da biodiversidade existente para o uso e manejo dos recursos florestais múltiplos (plantas medicinais, frutos, madeira, mel, óleos essenciais, etc.) (REIS, 1996). Tomando como recorte histórico os últimos 50 anos, a obtenção de produtos/recursos a partir de espécies nativas das Florestas do Sul e

Sudeste do Brasil envolve estratégias de extrativismo manejo e cultivo. Tais estratégias são realizadas por agricultores, agricultores familiares, agricultores familiares extrativistas e extrativistas com diferentes ênfases, necessidades e valores culturais em propriedades rurais próprias, ou de terceiros, inseridas em espaços geográficos com diferentes estruturas fundiárias (REIS, 2006).

Neste contexto, o manejo de plantas medicinais nativas surge como uma alternativa capaz de promover um incremento de renda aos produtores, ao mesmo tempo em que pode representar uma opção para a viabilização da conservação do ambiente natural e para o resgate e difusão do conhecimento tradicional em torno do tema (STEENBOCK, 2004).

Métodos de manejo que visam o rendimento sustentável na utilização de essências florestais, gerando diferentes critérios para o manejo do elemento arbóreo no ambiente florestal têm sido estudados (STEENBOCK, 2004). Alguns autores propõe a exploração e favorecimento de determinadas espécies, outros apresentam modelos baseados na distribuição de classes diamétricas ou produção de biomassa das espécies desejadas, havendo aqueles ainda que sugerem o favorecimento de uma determinada espécie em detrimento da diversidade do ecossistema, de forma a se obter maior retorno econômico (GOMEZ-POMPA & BURLEY, 1991).

O caráter cíclico da exploração e o equacionamento da exploração de cada espécie individualmente são dois aspectos os quais fundamentam o modelo proposto por Fantini *et al* (1992). Dessa forma, o atendimento à exploração contínua depende do conhecimento de aspectos diretamente relacionados a demografia, produção de biomassa, capacidade de regeneração e biologia reprodutiva das espécies de interesse propondo um modelo baseado na dinâmica natural do ecossistema e na auto-ecologia de cada espécie.

Neste sentido, segundo Reis *et al* 2002, aspectos importantes devem ser observados ao se executar esse tipo de manejo:

- análise da composição florística e estrutura da floresta;

- caracterização da distribuição das classes de indivíduos pela variável de interesse
- caracterização do incremento das espécies;
- caracterização da dinâmica da regeneração natural, incluindo definição dos portamentos e a manutenção do estoque;
- a dinâmica sucessional após interferência por meio do manejo.

4.3 A espécie

A família Bromeliaceae contém 56 gêneros e aproximadamente 3.500 espécies, todas nativas das Américas com exceção de *Pitcairnia feliciana*, nativa da África. (REITZ, 1983, COFFANI NUNES, 2002). Segundo Leme, 1997, pelo menos 40% desse universo de bromélias é encontrado no Brasil, o que faz do país um dos mais importantes centros de diversidade da família.

A Floresta Atlântica abriga muitos gêneros e espécies que ocorrem exclusivamente nesse ecossistema. Estes gêneros e espécies, além de poderem ser exclusivos da floresta Atlântica, muitas vezes podem estar limitados a áreas extremamente reduzidas (COFFANI NUNES, 2002).

Incluída nesta grande e diversa família, está a *Bromelia antiacantha* Bertoloni, planta conhecida popularmente como banana-do-mato devido à aparência de seus frutos que são bagas amarelas, ou ainda como gravatá (REITZ, 1983).

Segundo Reitz (1983), *B. antiacantha* é caracterizada como 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 cisterna, 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 que emerge do centro das folhas 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, o que antecede o período reprodutivo, a espécie apresenta no centro da roseta brácteas vermelhas (REITZ 1983; SANTOS, 2001) Figura 1. A floração é anual iniciando em dezembro com término entre o final de janeiro e início de fevereiro. Desenvolve-se principalmente em solos muito úmidos das florestas, de restinga e de vegetação secundária formando sempre densos agrupamentos que ocorrem de forma descontínua pelos diversos ambientes em que ocorre (REITZ, 1983).

Segundo o autor, seus frutos são ingeridos tanto *in natura* como em preparados, como valioso remédio contra a tosse, 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 antihelmínticos sendo que seu sumo tem ainda o efeito de atacar e destruir os tecidos decompostos, deixando feridas completamente limpas. O xarope extraído também é usado no tratamento de cálculos renais e das folhas são extraídas fibras para fins industriais como a cordoaria (REITZ, 1983).

Poucos estudos realizados têm seu foco na espécie, entre eles, destacam-se estudos realizados por Santos (2001) envolvendo a biologia reprodutiva de *B. antiacantha*. Este estudo, mostrou que a bromélia é ornitófila e possui uma estratégia adaptativa que possibilita a entrada contínua e gradual das plântulas, favorecendo o seu estabelecimento com sucesso em novos ambientes (SANTOS *et al*, 2004). Estudos semelhantes foram realizados por Canela & Sazima (2005) onde foram descritos a fenologia, o sistema reprodutivo e os visitantes florais da espécie.

Com o objetivo de estudar a estrutura demográfica associada ao potencial de produção de frutos, Duarte *et al.* (2007) realizaram observações na Floresta Nacional de Três Barras, SC e estimaram que através da produção de xarope proveniente dos frutos pode-se chegar a uma renda líquida de R\$ 1220,00 por hectare por ano.

Em outro estudo, Pechan *et al* (2002), cisteína peptidases foram isoladas e parcialmente caracterizadas a partir de extratos de frutos maduros de *B. antiacantha*. Apesar do papel

biológico preciso destas proteases continuar incerto, devido sua alta especificidade, os pesquisadores supõem que as mesmas atuem na proteção dos frutos contra patógenos principalmente fungos e insetos.

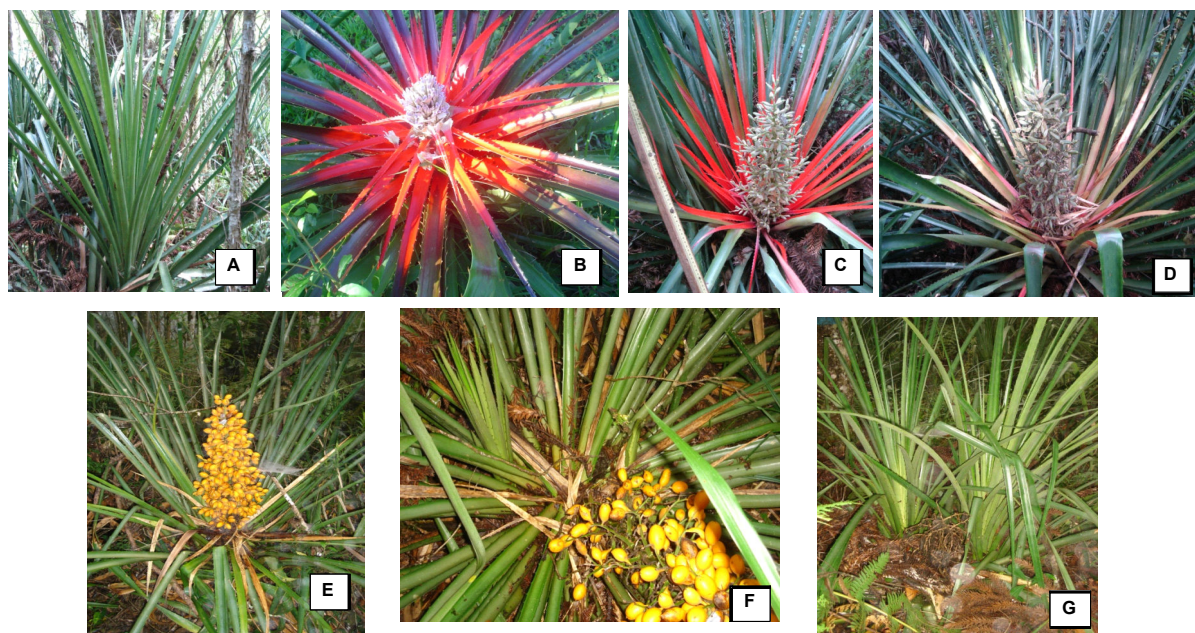


Figura 1. Diferentes fases de desenvolvimento de *B. antiacantha*. A) Indivíduos adulto; B) início da emissão da inflorescência; C e D) Infrutescências (cacho); D) Cacho maduro; F) Emissão dos brotos; G) Brotos jovens. Fotos: A; C; D; E; F; G Samantha Filippon; B Ricardo Bittencourt.

Além destes, estudos desenvolvidos por Santos, 2006 objetivaram investigar o perfil químico e a bioatividade dos frutos maduros de *B. antiacantha* onde foram constatados a presença de beta-caroteno e luteína (carotenóides antioxidantes). Ações farmacológicas dos frutos da espécie também foram descritas por Brehmer, (2005) que elucidou que os extratos alcoólicos de *B. antiacantha* possuem ação no desenvolvimento do Tumor Ascítico de Erlich diminuindo seu crescimento.

5. Área de estudo

A população natural estudada encontra-se dentro dos limites da Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras (26°06'23''S; 59°19'20''W) administrada pelo Instituto Chico Mendes, localizada no planalto norte do estado de Santa Catarina entre os municípios de Três Barras e Canoinhas (IBAMA; EPAGRI/Canoinhas; PMC, 1997).

A Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras foi criada pela Portaria Nº 560 do extinto Instituto Nacional do Pinho em 25/11/1968, com uma área total de 4.458,50 ha. Possui uma área de mata nativa representada principalmente por *Araucaria angustifolia*. Segundo IBAMA (2002), a FLONA de Três Barras já apresentou a maior arrecadação dentre as FLONAS do Brasil, oriunda da comercialização de produtos e sub-produtos florestais.

A região abrange as bacias hidrográficas Iguaçu-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 extrato superior; imprimindo a 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). A temperatura média anual e a precipitação total anual dos últimos sete anos registrados na estação meteorológica de Major Vieira encontram-se nas Figuras 2 e 3.

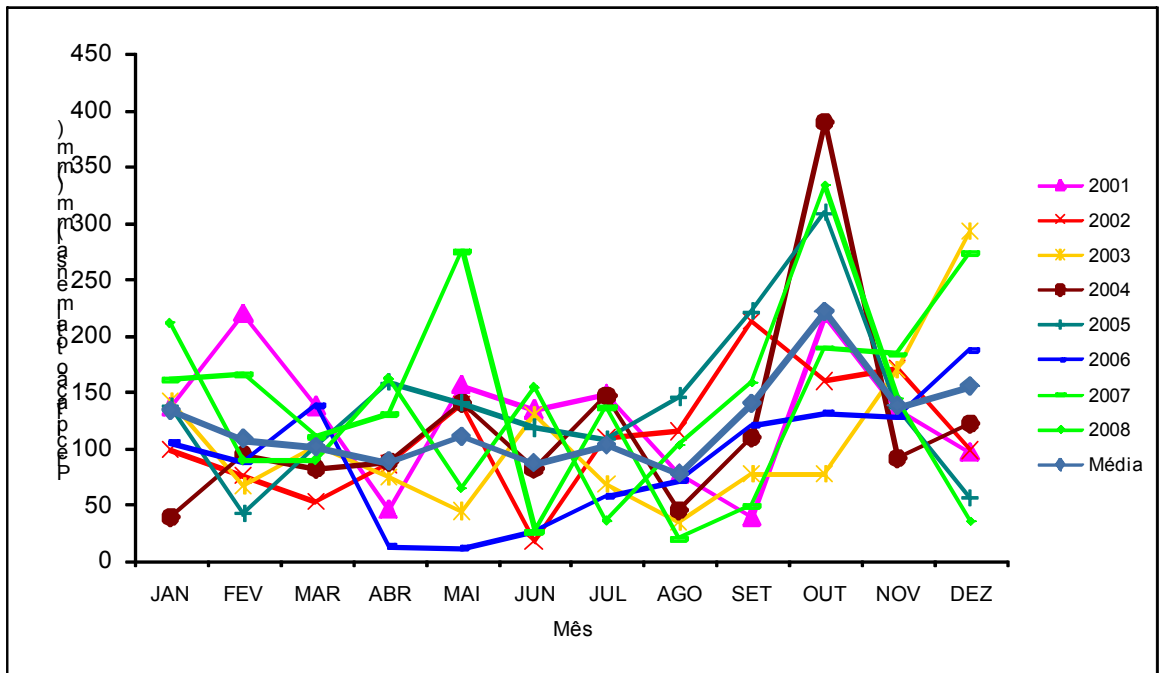


Figura 2. Distribuição da precipitação total durante os últimos sete anos (2001/2008), na estação agrometeorológica de Major Vieira, a mais próxima da área de estudo (66Km). Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2008.

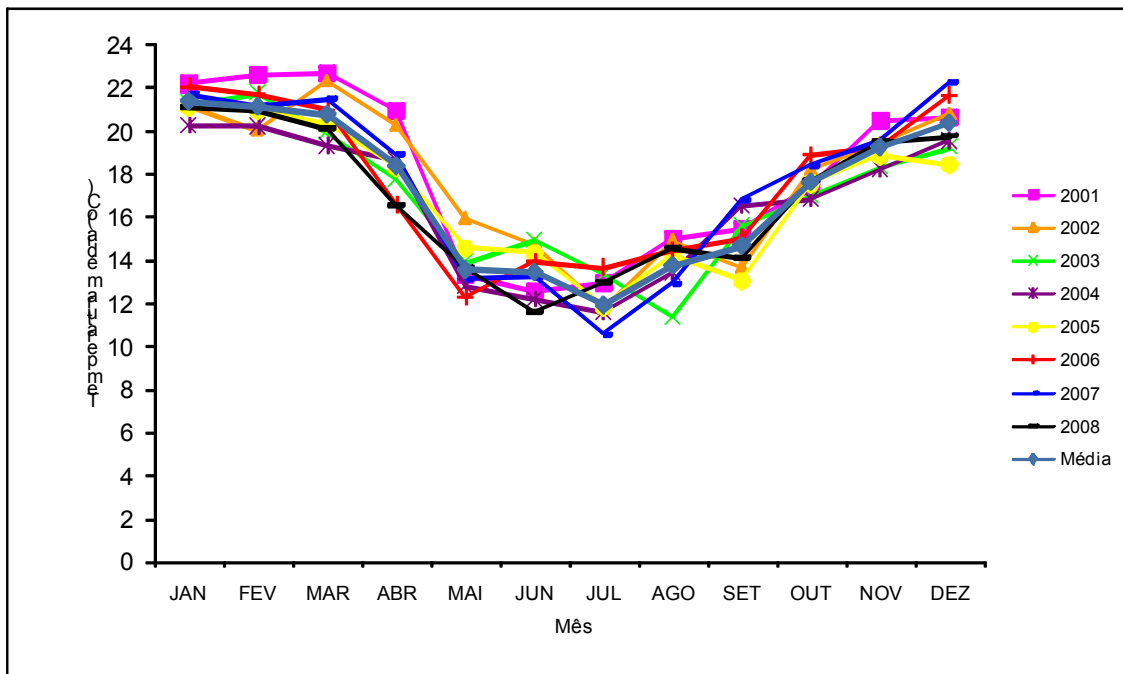


Figura 3. Distribuição da temperatura média durante os últimos sete anos (2001/2008), na estação agrometeorológica de Major Vieira, a mais próxima da área de estudo (66Km). Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2000.

6. Capítulo 1- Desenvolvimento vegetativo em *Bromelia antiacantha* (Bertol.)



Foto: Samantha Filippon/2008

6.1. Introdução

Grandes áreas da Mata Atlântica estão hoje ocupadas por formações secundárias, as quais, por causa de sua extensão e das particularidades no seu dinamismo precisam de atenção, no sentido de contribuírem para a conservação da biodiversidade (REIS *et al*, 1999). Segundo estes autores, o manejo das formações secundárias representa um dos maiores potenciais para o aumento da conservação da biodiversidade, recuperando populações e ambientes degradados. O autores mencionam ainda que a melhoria da qualidade em termos de biodiversidade dentro dessas formações poderá levar ao aumento da produtividade e ao retorno da dinâmica sucessional e que para o manejo dessas formações, em virtude da menor diversidade e do início de estruturação das populações locais, o acompanhamento do processo dinâmico e a garantia de sua continuidade são questões imprescindíveis para manutenção da sustentabilidade.

De acordo com Fantini *et al* (1992), é preciso observar três pontos para que se possa garantir a sustentabilidade de um sistema de manejo: avaliação do estoque disponível por meio de inventário florestal, taxas de incremento e regeneração natural da espécie. Através desses parâmetros é possível estimar o ciclo e o volume de exploração em cada unidade de área por um determinado período.

Tendo em vista a importância e as peculiaridades das formações florestais secundárias da Mata Atlântica, este trabalho teve por objetivo caracterizar o desenvolvimento vegetativo de *Bromelia antiacantha* em uma área de Floresta Ombrófila Mista com vegetação secundária.

6.2. Materiais e métodos

Este estudo foi realizado a partir de uma amostra aleatória de 88 indivíduos distribuídos em diferentes classes de tamanho, seguindo a abordagem de Duarte *et al.* (2007). Os

indivíduos foram amostrados em quatro parcelas permanentes de 800m² (20x40) na FLONA de Três Barras, Planalto Norte, SC.

Para a classificação dos indivíduos em classes de tamanho, utilizou-se a classificação proposta em Duarte *et al* (2007). Esta classificação foi proposta através de uma adaptação da caracterização dos estádios de tamanho que foram propostos por Reis *et al.* (1996) para *Euterpe edulis*, porém segundo a autora e colaboradores, foi levado em consideração o tamanho da folha, presença de vestígios da planta mãe e a presença de inflorescência/infrutescência (cacho). Sendo assim, indivíduos com menos de 0,20m 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, foram denominados brotos, como em Duarte *et al.* (2007). 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 -BJ1; brotos jovens com folhas de 1,0 a 2,0m - BJ2 e brotos com 2,0m ou mais de comprimento de folha foram denominados BA (Figura 4).

Segundo Harper (1977), a produção repetitiva de unidades modulares não reprodutivas, ou unidades de construção que sejam morfológicamente semelhantes, caracteriza o crescimento de plantas clonais. À estas unidades modulares empregou-se o termo “ramet”. Ainda segundo o autor, os ramets permanecem interligados à planta parental durante seu desenvolvimento, e uma vez estabelecidos, podem formar novos indivíduos se separados uns dos outros por processos naturais ou injúrias. Em contraposição, o conjunto de módulos originados dos tecidos de um mesmo zigoto ou vindo de semente não apomítica é denominado “genet” Harper (1977). Desta forma convém esclarecer que ao longo deste trabalho, os todos os indivíduos considerados jovens (J1 e J2) e adultos (A) tratam-se de genets e os indivíduos aos quais Harper (1977) denominou ramets aqui correspondem aos brotos (BJ1, BJ2 e BA).

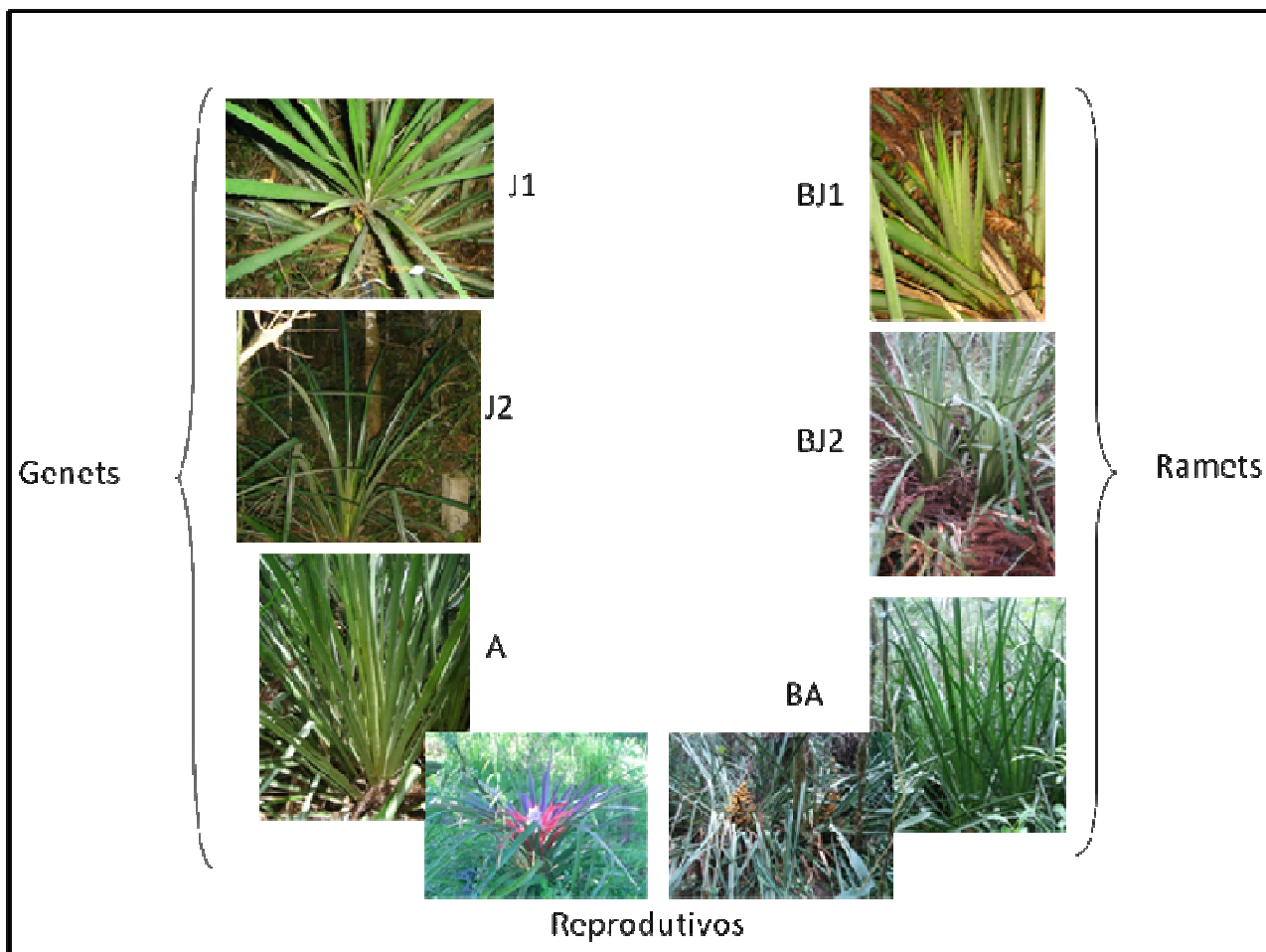


Figura 4. Classificação metodológica dos indivíduos de *B. antiacantha*. A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20m e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20m e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m.

Para cada indivíduo, a última folha do interior da roseta completamente estendida foi / marcada e acompanhada mensalmente através da medição do seu comprimento, o que foi feito com o auxílio de régua (1,5m). O mesmo foi feito para a última folha emitida, a qual foi etiquetada sendo que a cada avaliação pode-se contar as novas folhas a partir da folha marcada. Desta maneira foram acompanhados 88 indivíduos de Setembro/2007 a Julho/2008. Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva além de análises não paramétricas e ANOVA quando possível, para tal utilizou-se o programa Statistica 6.0.

6.3 Resultados e discussões

Dos 88 indivíduos acompanhados, 20 eram adultos (A), 22 eram jovens com folhas de um a dois metros de comprimento (J2), 19 jovens com folhas entre 0,20 e um metro de comprimento (J1), 10 brotos com folhas entre um e dois metros (BJ2) e 17 brotos com folhas entre 0,20 e um metro (BJ1). Não foram encontrados indivíduos da classe “plântulas” em número apropriado para o acompanhamento e os indivíduos reprodutivos acompanhados serão descritos no Capítulo 3.

Os resultados do acompanhamento que foi realizado de Setembro de 2007 a Julho de 2008 na FLONA são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Incremento médio (metros) do comprimento da folha por indivíduo por classe por mês (média \pm intervalo de confiança da média - IC).

Mês/Ano	Classes					Média
	A	J1	J2	BJ1	BJ2	
Set/07	0,03 \pm 0,02	0,03 \pm 0,016	0,07 \pm 0,04	0,2 \pm 0,06	0,096 \pm 0,06	0,08 \pm 0,02
Out/07	0,02 \pm 0,02	0,07 \pm 0,13	0,09 \pm 0,1	0,2 \pm 0,23	0,076 \pm 0,03	0,08 \pm 0,04
Nov/07	0,05 \pm 0,03	0,02 \pm 0,03	0,04 \pm 0,04	0,06 \pm 0,06	0,090 \pm 0,04	0,05 \pm 0,02
Dez/07	0,01 \pm 0,009	0,004 \pm 0,004	0,02 \pm 0,03	0,03 \pm 0,03	0,026 \pm 0,01	0,02 \pm 0,009
Jan/08	0,02 \pm 0,018	0,005 \pm 0,005	0,01 \pm 0,02	0,01 \pm 0,01	0,015 \pm 0,011	0,01 \pm 0,007
Fev/08	0,01 \pm 0,007	0,005 \pm 0,008	0,008 \pm 0,005	0,006 \pm 0,01	0,020 \pm 0,02	0,01 \pm 0,005
Mar/08	0,005 \pm 0,005	0,003 \pm 0,003	0,005 \pm 0,005	0,03 \pm 0,05	0,011 \pm 0,01	0,007 \pm 0,004
Abr/08	0,004 \pm 0,004	0,002 \pm 0,003	0,006 \pm 0,01	0,02 \pm 0,06	0,004 \pm 0,005	0,005 \pm 0,004
Mai/08	0,0	0,0	0,005 \pm 0,005	0,03 \pm 0,08	0,010 \pm 0,009	0,005 \pm 0,003
Jun/08	0,01 \pm 0,02	0,0	0,007 \pm 0,01	0,003 \pm 0,07	0,010 \pm 0,02	0,008 \pm 0,007
Média	0,02 \pm 0,004	0,02 \pm 0,02	0,03 \pm 0,01	0,09 \pm 0,04	0,03 \pm 0,007	0,03 \pm 0,006
Total**	0,24	0,24	0,36	1,08	0,36	

A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20m e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20m e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m. **Total= total de incremento por indivíduo por classe por ano.

Tanto os A quanto os J1 apresentaram média de incremento de 0,02, entretanto a julgar pelo intervalo de confiança a maior variação está nos indivíduos da classe J1. Os J2 apresentaram a terceira maior média (0,03 \pm 0,01) de incremento quando comparados às demais classes (A; J1; BJ1; BJ2) e maior média quando comparada aos demais genets (J1 e A). É provável que esta variação observada entre os indivíduos de origem sexuada esteja

relacionada a fatores genéticos ou ambientais. Segundo Talora & Morellato (2000), os fatores ambientais mesmo que pouco sazonais exercem influência nas fenofases das espécies.

Tendo-se como parâmetro os J1 que apresentaram média de incremento de 0,02 e os J2 com média de 0,03m e admitindo-se que estas médias fossem constantes, em um ano um J1 aumentaria o comprimento de suas folhas em 0,24m e um J2 em 0,36m. Foi obtida média de 1,04m de incremento em comprimento de folha/ano para *Aechmea magdalенаe* sob cobertura de floresta secundária, entretanto em floresta primária essa média foi de 0,55m (TICKTIN *et al.* 2003). Assim, comparando-se esses resultados à média obtida neste estudo, a população de *B. antiacantha* que esta sob cobertura de uma floresta secundária, possui menor incremento que *A. magdalенаe* em florestas primárias tanto para J1 quanto para J2. Cada espécie responde de forma diferenciada ao ambiente em que está inserida, não seguindo um padrão de crescimento mesmo dentro de uma mesma família.

Os ramets, ou seja, os brotos BJ1 se destacaram com média mensal de $0,09 \pm 0,04$ m e os BJ2 por sua vez, obtiveram média de $0,03 \pm 0,007$ m. Esta diferença no crescimento entre genets e ramets foi observada à campo, pois visualmente e de forma bastante generalizada, os brotos apresentaram mais vigor do que os demais indivíduos. Além disso, o acompanhamento freqüente da população também permitiu que se visualizasse que os mesmos se desenvolvem mais rapidamente.

O acompanhamento de indivíduos reprodutivos (Capítulo 3) durante o período de avaliação permitiu caracterizar o desenvolvimento dos brotos de forma mais detalhada. Observou-se a presença de brotos durante a primeira coleta (Junho/2008) das infrutescências maduras para o estudo de potencial de produção de frutos (Capítulo 3). Dos 39 indivíduos reprodutivos, 15 apresentaram brotos até o final dos trabalhos a campo. O acompanhamento dos mesmos até a 12^a quinzena (Agosto/2008) gerou os resultados apresentados nas Tabela 2 e 3.

Tabela 2. Caracterização dos brotos de *B. antiacantha* observados de Junho a Agosto/2008, FLONA de Três Barras, SC.

IND	TMB (m)	IMTB (m)	NMFB
1B1	0,45 ± 0,08	0,16 ± 0,56	20**
2B1	0,52*	0,52*	14**
3B1	0,64 ± 0,08	0,22 ± 0,82	18,33 ± 3,79
3B2	0,42 ± 0,14	0,15 ± 0,45	17,33 ± 2,87
3B3	0,45 ± 0,18	0,18 ± 0,50	16,67 ± 2,87
4B1	0,57 ± 0,15	0,05 ± 0,06	19,25 ± 2,39
4B2	0,65 ± 0,04	0,22 ± 0,90	16**
5B1	0,36 ± 0,10	0,04 ± 0,06	20**
5B2	0,18*	0,18*	-
6B1	0,54 ± 0,24	0,07 ± 0,12	20,25 ± 6,79
7B1	0,51 ± 0,25	0,08 ± 0,14	14**
8B1	0,32 ± 0,18	0,06 ± 0,12	17,33 ± 2,87
12B1	0,78 ± 0,21	0,07 ± 0,09	21,00 ± 2,60
12B2	0,51 ± 0,18	0,06 ± 0,09	13,33 ± 7,58
13B1	0,51 ± 0,17	0,05 ± 0,02	16,50 ± 3,31
14B1	0,90 ± 0,15	0,05 ± 0,09	23,50 ± 4,00
14B2	0,59 ± 0,05	0,01 ± 0,020	15,33 ± 5,73
15B1	0,25*	0,25*	11**
20B1	0,56 ± 0,10	0,03 ± 0,05	15,00 ± 4,30
38B1	0,40 ± 0,13	0,05 ± 0,04	16**
43B1	0,78 ± 0,14	0,04 ± 0,06	23,75 ± 0,80
43B2	0,50 ± 0,14	0,04 ± 0,09	15,50 ± 3,04
43B3	0,44 ± 0,11	0,12 ± 0,30	14,67 ± 2,87
Média geral	0,51±0,07	0,12 ± 0,05	17,22 ± 1,44

IND = indivíduo, (planta) TMB= tamanho médio do broto; IMTB = incremento médio no tamanho do broto, NMFB = número médio de folhas do broto ± intervalo de confiança da média., * valores absolutos. Brotos aparentes somente na última avaliação. **valores absolutos. Não houve variação no número de folhas dos brotos.

Tabela 3. Caracterização dos brotos de *B. antiacantha* por quinzena de avaliação.

Período	TMB (m)	IMTB (m)	NMFB
8ª quinzena	0,47 ± 0,09	0,06 ± 0,06	-
9ª quinzena	0,50 ± 0,09	0,15 ± 0,10	17,43 ± 3,40
10ª quinzena	0,53 ± 0,07	0,04 ± 0,02	17,05 ± 1,71
11ª quinzena	0,56 ± 0,07	0,11 ± 0,05	17,90 ± 1,48
12ª quinzena	0,60 ± 0,08	-	18,41 ± 1,62
Média geral	0,53 ± 0,06	0,09 ± 0,08	17,70 ± 0,94

TMB= tamanho médio do broto; IMTB = incremento médio no tamanho do broto, NMFB = número médio de folhas do broto ± intervalo de confiança da média.

Duarte *et al* (2007) em trabalho realizado com *B. antiacantha* registraram emissão média de 1 broto por planta, no presente estudo a média foi superior chegando a $1,53 \pm 0,40$ brotos, sendo observada variação de 1 a 3 brotos por planta. Os brotos, neste caso todos BJ1, apresentaram comprimento médio de $0,51 \pm 0,07\text{m}$ e $17,22 \pm 1,44$ folhas. Verificou-se que o incremento médio em comprimento foi de $0,12 \pm 0,05\text{m/broto}$, e que ele cresce em média $0,09 \pm 0,08\text{m}$ a cada 15 dias, logo, $0,045\text{m}$ por semana. Estes dados corroboram com os resultados de crescimento obtidos, onde os BJ1 são os que possuem as maiores médias de incremento ($0,09 \pm 0,04$) e assim trocam de classe mais rapidamente que os indivíduos das outras classes.

Assim como estes, outros trabalhos com bromeliáceas têm evidenciado que os indivíduos mais jovens originados das brotações possuem altas taxas de incremento (VILLEGAS, 2001; MANDRAGÓN *et al*, 2004; SAMPAIO *et al.*, 2005; MANTUANO & MARTINELLI, 2007).

Schmidt e Zotz (2002) observaram em *Vriesea sanguinolenta* que incremento em comprimento de folhas foi diferenciado de um ano para outro e que o incremento no comprimento foi maior em indivíduos que foram cultivados em casa de vegetação do que *in situ*. Assim como o observado para *B. antiacantha*, esses autores relataram que as maiores taxas de crescimento foram encontradas nas menores categorias de tamanho, ou seja, nos indivíduos mais novos enquanto que para os indivíduos mais velhos houve um declínio nessa taxa. O oposto foi observado por Anacleto (2005) em seu trabalho com *A. nudicaulis*, onde os brotos menores que um terço da planta-mãe apresentaram as menores taxas de crescimento, sendo que a média anual de incremento em tamanho de folha observada foi de $0,087\text{m/ano}$ enquanto que os maiores incrementos foram observados nos brotos que possuíam mais que um terço do tamanho da mãe (média de $0,108\text{m/ano}$).

Nos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se ainda que houve um declínio nas taxas de incremento à medida que os meses mais frios foram se aproximando. As maiores médias mensais de incremento foram obtidas em Setembro/2007 ($0,08 \pm 0,08\text{m}$; temperatura

média de 16,8° C) e Outubro/2007 ($0,08 \pm 0,04$; temperatura média 18,43° C). De Abril a Junho/2008, temperaturas médias de 16,58°C; 13,65°C e 11,58°C respectivamente, o incremento médio variou entre $0,005 \pm 0,003$ m e $0,008 \pm 0,007$ m. Em Janeiro e Fevereiro/2008, houve incremento, entretanto, este foi oito vezes menor que o incremento de Setembro/2007 apesar das temperaturas médias terem sido mais altas (21,14 °C e 20,98°C respectivamente). O coeficiente de correlação de Spearman ($p < 0,05$) indica uma correlação positiva significativa ($R = 0,12$; $p = 0,0003$) entre o incremento mensal do comprimento da folha e a temperatura média, contudo o valor obtido indica que essa associação é fraca e de pouca importância.

O incremento médio no número de folhas também foi analisado e está apresentado na Tabela 4. O maior incremento em número de folhas ocorreu de Outubro/2007 a Fevereiro/2008 e em Abril/2008, quando se verificou também que as médias foram semelhantes. Entretanto os valores do intervalo de confiança evidenciaram que houve variação expressiva principalmente nos meses de Outubro/2007, Janeiro/2008 e Abril/2008. Março, Junho e Julho/2008 foram os meses que emitiram menos folhas novas com médias de $1,4 \pm 0,9$; $0,8 \pm 0,3$ e $0,9 \pm 0,7$ folhas/mês respectivamente.

Os indivíduos jovens (J1) de *B. antiacantha* emitem cerca de 13 folhas novas ao longo do ano (Tabela 4). Os J2 e os A apresentaram maiores médias de emissão de folhas sendo 20,4 e 30 folhas/ano respectivamente. Verificou-se também a existência de variações entre os indivíduos dentro das classes havendo assim uma tendência dos indivíduos A, emitirem mais folhas que J1 e J2 e destes últimos emitirem mais folhas que os J1.

Os BJ1 apresentaram a maior média de emissão de folhas por ano (42), os BJ2 com 33,2 e o BA com média de 21,6 emitiram mais folhas que os indivíduos jovens não brotos de uma forma geral (J1 = 13,2 e J2 = 20,4 folhas/ano) (Tabela 4). Também para essas categorias se verificou uma variação na emissão de folhas dentro dos meses, o que em muitos casos resultou em um intervalo de confiança igual ou superior à própria média (Tabela 4).

Tabela 4. Incremento médio do número de folhas por indivíduo por classe por mês (média \pm intervalo de confiança da média – IC)

Mês/Ano	Classes						Média
	A	J1	J2	BA*	BJ1	BJ2	
Out/07	3,0 \pm 1,6	1,3 \pm 0,6	2,0 \pm 1,1	-	1,3 \pm 1,6	3,6 \pm 1,4	2,3 \pm 1,3
Nov/07	2,9 \pm 0,5	1,8 \pm 0,5	2,4 \pm 0,5	-	3,4 \pm 1,5	4,2 \pm 0,7	2,9 \pm 1,1
Dez/07	3,1 \pm 1,0	1,6 \pm 0,6	2,5 \pm 0,6	-	3,7 \pm 1,3	3,8 \pm 0,8	2,9 \pm 1,1
Jan/08	3,0 \pm 0,5	1,7 \pm 0,8	2,0 \pm 0,5	-	2,8 \pm 1,6	4,1 \pm 0,7	2,8 \pm 1,2
Fev/08	2,7 \pm 0,7	1,3 \pm 0,7	1,5 \pm 0,5	-	3,4 \pm 1,4	2,7 \pm 0,5	2,3 \pm 1,1
Mar/08	2,5 \pm 0,5	1,0 \pm 0,7	1,6 \pm 0,5	0	1,4 \pm 1,7	1,8 \pm 0,7	1,4 \pm 0,9
Abr/08	3,0 \pm 0,5	1,0 \pm 0,8	1,8 \pm 0,6	4	3,5 \pm 1,6	3,0 \pm 0,6	2,7 \pm 1,3
Mai/08	3,1 \pm 0,6	1,0 \pm 0,8	1,3 \pm 0,7	2	2,0 \pm 3,7	2,7 \pm 0,9	2,0 \pm 0,9
Jun/08	0,9 \pm 0,5	0,4 \pm 0,4	0,6 \pm 0,4	1	0,7 \pm 2,9	1,0 \pm 0,5	0,8 \pm 0,3
Jul/08	0,8 \pm 0,5	0,5 \pm 0,4	0,5 \pm 0,4	2	0,7 \pm 2,9	1,2 \pm 0,5	0,9 \pm 0,7
Média	2,5 \pm 0,24	1,1 \pm 0,2	1,7 \pm 0,5	1,8 \pm 1,5	3,5 \pm 0,4	2,8 \pm 0,3	-
Total**	30	13,2	20,4	21,6	42	33,6	

A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20m e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20m e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m. BA= Brotos com vestígios da planta mãe. Total** incremento total por indivíduo por classe por ano

Apesar dos J1 terem apresentado a menor média de emissão de novas folhas em *B. antiacantha*, esta foi maior que a média obtida por Ticktin *et al* (2003) para a espécie *A. magdalenae* em floresta secundária a qual emitiu cerca de 11,1 folhas por roseta por ano. Para *A. nudicaulis*, a média de emissão de novas folhas foi menor para as plantas menores que um terço da planta-mãe sendo igual a 0,7 folhas/ano enquanto que os brotos com maiores tamanhos, obtiveram média de 0,8 folhas/ano (ANACLETO, 2005). Os J2 e os A apresentaram maiores médias de emissão folhas sendo 1,7 \pm 0,5 e 2,5 \pm 0,24 respectivamente.

Assim como para o incremento no tamanho de folha, o incremento em número de folhas também mostrou correlação (Sperman) positiva fraca mas significativa (R= 0,22; p = 0,0000) em relação à temperatura média. Além disso, observou também uma fraca correlação (Sperman) positiva significativa (R=0,22; p=0,0000) com a pluviosidade média. Assim, apesar da existência dessas correlações significativas, a relação entre número de folhas novas emitidas, a temperatura e a pluviosidade é pouco importante. Conforme literatura para outras




Bromeliaceae, talvez o fator mais importante para a espécie seja a luminosidade ou a combinação de vários fatores.

Segundo Scarano *et al.* (2001), o componente genético e as variações ambientais, como a incidência luminosa e o balanço de água também exercem efeito sobre a morfologia e desenvolvimento da planta.

A espécie *Neoregelia cruenta* mostrou que o tamanho de suas rosetas no local onde foi estudada por Mantuano & Martinelli (2007), foi afetado pelos microhabitats, sendo que as maiores classes, tanto no comprimento da folhas, quanto na área da roseta, foram atingidas no interior da moita. Além disso, a taxa de incremento de tamanho decresce do exterior para o interior, respondendo à maior disponibilidade de radiação luminosa. Para a epífita *Tillandsia brachycaulos*, Cervantes (2005) observou que as plantas se desenvolveram melhor em uma luminosidade intermediária, ou seja, não totalmente sombreada, nem muito iluminada. Já nos estudos de Sampaio *et al.* (2004) a emissão dos brotos nas áreas mais abertas (bordas) pareceu ser estimulada por sinais luminosos. Cabe ainda lembrar que não só fatores externos estão influenciando o desenvolvimento das plantas, os genótipos estão diretamente relacionados ao crescimento das mesmas (MURAWSKI & HAMRICK, 1990) e uma variação adaptativa importante em relação ao tempo médio de germinação já foi demonstrada em Santos *et al.* (2004) para a espécie.

Através do acompanhamento do crescimento vegetativo destes indivíduos, foi possível caracterizar a dinâmica de recrutamento entre as classes ao longo dos meses, como se pode ver na Tabela 5, bem como verificar o incremento médio em comprimento e número de folhas

Tabela 5. Dinâmica de recrutamento mensal entre as classes de tamanho em *B. antiacantha*, FLONA Três Barras, SC.

Mês/ano	Caracterização da população						Total	Recrutamento entre classes						Total			
	BJ1	BJ2	BA	J1	J2	A		BJ1	BJ2	BA	J1	J2	A				
Set/07	17	10	-	19	22	20	88	-		-		-		-	-	-	
Out/07	11	16	-	18	23	20		-	6	-	-	1	-	-	-	-	7
Nov/07	7	20	-	15	23	23		-	4	-	-	3	3	-	-	-	10
Dez/07	6	21	-	14	22	25		-	1	-	-	1	2	-	-	-	4
Jan/08	6	21	-	13	22	26		-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
Fev/08	5	22	-	13	21	27		-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
Mar/08	5	21	1	13	21	27		-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Abr/08	4	22	1	13	21	27		-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Mai/08	4	22	1	13	21	27		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun/08	3	23	1	13	21	27		-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Jul/08	3	23	1	13	21	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total								-	14	1	-	6	7			28	

Expresso número total de indivíduos. As setas indicam a mudança das classes. A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20m e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20m e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m.

Dos 88 indivíduos avaliados, 28 foram recrutados para uma nova classe durante esse período; em todos os casos isso ocorreu para a classe imediatamente superior. Além destes, um BJ2 passou a BA. Pode-se verificar também que 75% (21) dos indivíduos recrutados trocaram de classe entre a primavera e o início do verão (Outubro a Dezembro). 14,29% (4) dos indivíduos foram recrutados durante o verão (Janeiro e Fevereiro) e somente 10,71% (3) indivíduos foram recrutados entre o outono e o inverno. O fato de um menor número de genets ser recrutado nos meses de menor temperatura pode estar relacionado ao período de frutificação e maturação dos frutos, o que ocorre nesta mesma época. Para trocar de classe é preciso incrementar em tamanho, entretanto observou-se que o incremento das plantas em fase reprodutiva é irrisório ou zero. Santos *et al.* (2004), evidenciaram que esta espécie aloca grande parte de seus recursos em reprodução permanecendo durante meses (final de Novembro a Agosto) em fase reprodutiva (floração e frutificação), não destinando desta maneira reservas energéticas para o incremento em tamanho.

Da mesma forma que o observado por Duarte *et al* (2007), neste estudo, os brotos de *B. antiacantha* se comportaram de maneira diferenciada dos demais indivíduos apresentando um crescimento foliar acelerado e conseqüentemente foram recrutados mais rapidamente.

Segundo Scarano (2002), o recrutamento de novos indivíduos em populações de bromélias é oriundo principalmente do crescimento clonal. Além disso, a reprodução vegetativa é um complemento à reprodução sexuada e uma forma de crescimento e de persistência das populações locais, sendo uma estratégia muito difundida na família Bromeliaceae (SAMPAIO & PERISSÉ, 2002). Coelho e colaboradores (2008) afirmam que os brotos, possuem maior capacidade de sobrevivência em ambientes adversos devido às reservas de carboidratos das plantas-mãe sendo que os mesmos podem permanecer ligados a elas. Ou, no caso da *B. antiacantha*, apesar da morte da parte aérea, o sistema radicular continua desenvolvido e mantendo suas funções.

No crescimento clonal, o subsídio dado pelo indivíduo parental durante a fase de estabelecimento diminui significativamente a mortalidade nas fases juvenis, entretanto, limita a ocorrência deste ao raio do comprimento do estolão (MANTUANO & MARTINELLI, 2007), formando os chamados agregados ou touceiras. Foi observado que do total dos indivíduos de *B. antiacantha* acompanhados, nesta amostragem, na população natural da FLONA, 36,25% (29), estavam agrupadas em touceiras e 63,75% (59) estavam isoladas. Dentre os recrutados 39% (11) estavam em touceiras e 60,7% (17) estavam isoladas, entretanto não houve correlação entre esses fatores, podendo neste caso se tratar de um efeito da amostragem já que a mesma não foi realizada de forma sistemática e proporcional a ocorrência natural de touceiras e indivíduos isolados.

Sampaio *et al* (2005) observaram que a emissão de novos brotos de *A. nudicaulis* foi constante em diferentes habitats, microhabitats e anos. Da mesma forma, Cogliatti-Carvalho & Rocha (2001) em estudo realizado em floresta secundária evidenciaram que 50% dos indivíduos jovens de *Neoregelia johannis* com menos de 0,20m de folha foram originados por

reprodução vegetativa. Em estudo desenvolvido por Mondragón *et al*, (2004) ficou evidenciado para a bromélia *Tillandsia brachycaulos* que as taxas de recrutamento entre os brotos e plântulas originadas a partir de sementes foi similar, entretanto aparentemente os brotos passaram a se reproduzir com menor tamanho. Assim, os brotos são importantes na manutenção da população, principalmente quando a população natural foi ou está sendo submetida a uma condição desfavorável ao desenvolvimento das plântulas, segundo Coelho *et al* (2008).

Desta forma, observou-se uma tendência dos brotos (ramets) de *B. antiacantha* em apresentarem as maiores taxas de incremento em comprimento médio de folhas. Esses resultados coincidem com o recrutamento de indivíduos entre as classes, ou seja, as classes que obtiveram maior incremento foram as que mais forneceram indivíduos para recrutamento. Houve também uma tendência geral dos brotos apresentarem maior média de emissão de folhas. Em ambos os casos, comprimento de folha e número de folhas novas emitidas apresentaram correlação significativa com a temperatura e, ainda no segundo caso, com a pluviosidade. Entretanto essas correlações mostraram valores reduzidos e desta forma outros fatores estão influenciando o desenvolvimento da espécie mais acentuadamente. Esses fatores por sua vez podem ser de origem genética ou ambiental.

Para a constatação da existência da relação desses fatores e do grau da influência dos mesmos com a espécie são ainda necessários estudos que visem caracterizar esta população geneticamente e que envolvam a associação destes estudos com outros fatores ambientais.

7. Capítulo 2- Aspectos demográficos de uma população natural de Bromelia antiacantha na Floresta Nacional de Três Barras, SC



Foto: Samantha Filippon/2008

7.1 Introdução

A estrutura populacional de uma espécie, definida como o conjunto de suas características genéticas e demográficas, é o resultado da ação e das interações de uma série de mecanismos evolutivos e ecológicos (JAEGER, 2004). Por outro lado, a estrutura populacional de uma espécie composta por número variado de populações locais, a mesma precisa ser caracterizada não somente em termos da estrutura de cada população, mas também em relação às diferenças existentes entre essas populações, aos padrões de distribuição espacial, à dinâmica populacional (colonização/extinção), e às relações mútuas de natureza genética e ecológica existentes entre elas. (MARTINS, 1987).

Para Crawley (1986) o arranjo espacial das plantas é de vital importância na determinação de sua adaptação, sendo as interações entre as mesmas mais locais do que as encontradas em animais. As propriedades emergentes das comunidades de plantas (diversidade, biomassa, duração, produtividade, etc.) resultam das interações de indivíduos com o seu meio e de um círculo muito limitado de vizinhos co-específicos ou de espécies diferentes. Dessa forma, plantas diferentes terão diferentes padrões demográficos que, por sua vez, estão correlacionados a diferentes padrões de desenvolvimento (CRAWLEY, 1986).

O estudo de padrões espaciais é uma das ferramentas mais utilizadas para se entender o comportamento de diversos fenômenos. O conhecimento da estrutura demográfica pode fornecer informações para melhorar técnicas de manejo e auxiliar em processos de amostragem ou simplesmente entender a estrutura espacial de espécie florestal (ANJOS, 1998).

Partindo das informações geradas pelos estudos demográficos, têm-se condições para planejar tanto o manejo de espécies como a recomposição de áreas que foram alteradas por alguma ação antrópica, garantindo que a variabilidade genética da população remanescente ou implantada seja suficientemente grande para a manutenção dos processos evolutivos locais (JAEGER, 2004). Dessa forma, segundo HARPER & WHITE 1974, estudos sobre a demografia

de populações são fundamentais para a compreensão dos mecanismos que mantêm a excepcional riqueza das florestas tropicais e conseqüentemente para subsidiar programas de manejo e conservação das mesmas .

Dentro deste contexto, muitos estudos de demografia populacional foram realizados, entre eles se destaca: estudos com *Piper cernuum* (MARIOT *et al*, 2007); Conte e colaboradores (2001) que caracterizaram a dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis* e os estudos de Reis *et al.* (2001a) para o manejo sustentável do palmiteiro. A variação na demografia e na viabilidade da planta medicinal *Nardostachys grandiflora* foi estudada por Ghimire *et al.* (2008) a fim de verificar se existem diferenças na estrutura e nas taxas de reprodução, crescimento e sobrevivência em dois locais de ocorrência da espécie. Lucas *et al* (2008) buscaram correlacionar os efeitos das mudanças climáticas na demografia de *Cryptantha flava* e Jongejans *et al.* (2008) buscou verificar as contribuições da dispersão e da demografia no alastramento de *Caruus nutans*.

Estudos envolvendo demografia de Bromeliaceae também foram desenvolvidos e entre os mais citados na literatura estão os estudos do padrão espacial e a variabilidade temporal de *Aechmea magdalenae* avaliado por Villegas (2001); o desenvolvimento de espécies epífitas sob aspecto demográfico estudado por Schmidt & Zots (2002), a demografia de ramets de *Aechmea nudicaulis* estudada por Sampaio *et al.* (2005), os estudos de Zots (2005) sobre as diferenças na demografia de *Werauhia sanguinolenta*, estudos sobre a estrutura populacional de *Neoregelia cruenta* (MANTUANO & MANTINELLI, 2007) e *Neoregelia johannis* (CONGLIATTI-CARVALHO & ROCHA, 2001); o estudo da variação demográfica e genética de populações naturais de *Vriesea friburgensis* var. *paludosa* na praia do Campeche, Florianópolis- SC (Alves *et al.* 2004). Entre esses estudos demográficos se destaca o estudo de Duarte *et al* (2007) com *Bromelia antiacantha* também realizado na FLONA de Três Barras e que objetivou estudar a estrutura demográfica aliada ao potencial de produção de frutos.

Entretanto, em sua maioria, os estudos demográficos com bromélias, se tratam de levantamentos fitossociológicos realizados em diferentes regiões e que objetivaram caracterizar a distribuição e a estrutura de populações de várias espécies de Bromeliaceae como pode ser visto nos trabalhos desenvolvidos por Nunes-Freitas *et al.* (2007) que caracterizou a distribuição espacial de *Canistropsis microps*; trabalhos de Sampaio *et al.* (2004 e 2005) com *Aechmea nudicalis*. Podem ser citados também estudos de Cogliatti-Carvalho *et al.* (2001) que estudaram a variação na estrutura e na composição de bromeliaceae em cinco zonas de restinga no parque nacional da restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ; e de Nunes-Freitas *et al.* (2006) que avaliou a composição, abundância e similaridade da comunidade de Bromeliaceae da restinga da reserva biológica estadual da Praia do Sul, RJ.

Não foram encontrados muitos trabalhos com bromélias, em especial as terrícolas, com uma perspectiva de aliar os levantamentos demográficos e a dinâmica populacional, de fenologia ou mesmo de caracterização do ambiente no local onde os estudos foram realizados. Entre os trabalhos que trazem tanto informações demográficas quanto de dinâmica populacional se destaca o trabalho realizado por Ticktin, (2003) que teve por principal objetivo quantificar os padrões de crescimento de *Aechmea magdalenae* e as implicações socioeconômicas para os produtores locais.

Desta forma, se percebe que estudos focados na demografia, principalmente na dinâmica de populações, em espécies de Bromeliaceae terrícolas, são escassos e portanto necessários. Assim este capítulo teve como objetivo caracterizar a estrutura demográfica e a dinâmica de recrutamento em uma população natural de *B. antiacantha* sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista.

7.2. Materiais e métodos

A caracterização demográfica foi realizada em cinco parcelas permanentes, com área de 600m² (20x30) cada na Floresta Nacional de Três Barras, SC. 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) amarradas em uma das extremidades. Estas estacas foram colocadas sobre os alinhamentos de 10 em 10 metros, subdividindo cada uma destas parcelas em seis subparcelas.

Todas as plantas da espécie estudada que se encontravam dentro das parcelas, foram contadas, identificadas e caracterizadas suas medidas referentes às variáveis: comprimento das folhas e o estágio fenológico (jovem, reprodutivo ou broto) em que se encontravam. Para cada indivíduo a última folha do interior da roseta completamente estendida foi marcada e acompanhada através 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); 2008 (Janeiro).

Para a classificação dos indivíduos em classes de tamanho, utilizou-se a classificação proposta em Duarte *et al* (2007). Esta classificação foi proposta através de uma adaptação da caracterização dos estádios de tamanho que foram propostos por Reis *et al.* (1996) para *Euterpe edulis*, porém segundo a autora e colaboradores, foi levado em consideração o tamanho da folha, presença de vestígios da planta mãe e a presença de inflorescência/infrutescência (cacho). Sendo assim indivíduos com menos de 0,20m foram denominados plântulas, de 0,20 a 1,0m indivíduos jovem (J1), de 1,0 a 2,0m jovem2 (J2), maiores que 2,0 m adultos (A) e com presença de estrutura reprodutiva de reprodutivos (R). Os indivíduos que apresentaram vestígios da planta mãe, caracterizando-se, portanto, como brotações (ramets), foram denominados brotos, como em Duarte *et al.* (2007). 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 -BJ1; brotos jovens com folhas de 1,0 a 2,0m - BJ2 e brotos com 2,0m ou mais de comprimento de folha foram denominados BA.

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva e quando possível realizada a estimativa do coeficiente de correlação de Spearman.

7.3. Resultados e discussões

Ao longo de 2001, 2002, 2003, 2005 e 2008 foram avaliados 1343 indivíduos de *B. antiacantha* nas seis parcelas na FLONA de Três Barras-SC, resultando em dados correspondentes a cinco avaliações. Com estes dados foi possível verificar o número e alteração de indivíduos em cada classe para cada ano, o número de recrutas, o número de indivíduos reprodutivos bem como o incremento em comprimento de folhas.

O número médio de plantas por hectare aumentou de 2263 em 2001 para 2777 ($s= 230,14$) plantas ha^{-1} em 2008. Esses dados indicam que ocorreu uma entrada de em média 514 plantas ha^{-1} , fato caracterizado nas avaliações realizadas a campo em um período de sete anos (Tabela 6), ou, em média, 73,4 indivíduos por ano por hectare. Estes novos indivíduos são provenientes tanto de reprodução via sementes (genets) quanto da emissão de brotos (ramets).

Tabela 6. Estimativa do número médio de indivíduos de plantas por hectare, a partir de uma população natural de *Bromelia antiacantha* na FLONA de Três Barras, SC. UFSC/RGV/NPFT, 2009.

Ano de avaliação	Número médio de indivíduos ha^{-1} (NMI)	Número médio de indivíduos vegetativos ha^{-1}	Número médio de indivíduos reprodutivos ha^{-1} (NMIR)	Proporção entre NMI e o NMIR (%)
2001	2263	2146	117	5,2
2002	2336	2336	-	-
2003	2187	2120	67	3,1
2005	2433	2316	117	4,8
2008	2777	2713	64	2,3

Em estudo realizado no mesmo local, Duarte *et al.* 2007, registraram para 1998 um número médio de 1255 indivíduos ha^{-1} , para 1999: 1260 indivíduos ha^{-1} , para 2000: 1430

indivíduos ha^{-1} , para 2001: 1788 indivíduos ha^{-1} e para 2002: 2192 indivíduos ha^{-1} . Contudo, a área amostrada por Duarte *et al.* (2007) foi de aproximadamente o dobro da amostrada neste trabalho. Já na restinga na Reserva Biológica da Praia do Sul, Nunes-Freitas *et al.* (2006) encontraram uma densidade de 1986 plantas ha^{-1} de *B. antiacantha* no que chamaram de zona pós-praia e 123 plantas ha^{-1} na floresta de transição.

Para os anos em que o número médio de indivíduos reprodutivos foi registrado, o mesmo variou entre 64 e 117 plantas ha^{-1} ($s=29,8$), representando uma proporção que variou de 2,3 a 5,2% do total dos indivíduos. Pode-se perceber (Tabela 6) que houve um declínio no número de indivíduos reprodutivos entre os anos de 2001 e 2003, uma recuperação desse número em 2005 e novamente um declínio em 2008. Esta flutuação também foi observada por Duarte *et al.* (2007), no período de 1998 a 2002 onde o número médio de indivíduos reprodutivos por hectare variou de 28 a 122 plantas ha^{-1} . 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 4 anos.

Vários fatores, tanto bióticos quanto abióticos, foram reportados como determinantes dos ciclos fenológicos das plantas (TALORA E MORELLATO, 2000). Segundo Benzing (2000), os fatores climáticos como o fotoperíodo, temperatura e precipitação estão entre os fatores abióticos que tem se mostrado importante na influência sobre a fenologia das plantas. Ainda segundo o autor um número desconhecido de bromeliáceas têm no fotoperíodo uma base para coordenar atividades importantes como a floração e a emissão de ramificações. O fotoperíodo, a luminosidade e a temperatura tem 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).

Em estudo realizado com *Tillandsia brachycaulos* Mondragón *et al.* (2004) verificaram que esta epífita apresentou comportamento demográfico variado durante os três anos em que foi avaliada. Os pesquisadores ressaltaram que esta variação aparentemente está relacionada à incidência da chuva. O mesmo foi observado por Marques e Lemos-Filho (2008) nas espécies de bromeliáceas estudadas na Serra da Piedade em MG onde 72% das espécies floresceram durante a estação chuvosa. Ainda para a espécie *T. brachycaulos*, Cervantes *et al.* 2005 observaram poucos indivíduos com flores em ambientes mais sombreados e em ambientes com intensa luminosidade, sendo que plantas que se encontravam em habitats com luminosidade intermediária produziram mais flores. Para a bromeliácea *Pitcairnia flammea*, Rocha-Pessoa e Rocha (2008) verificaram que existe um ciclo reprodutivo sazonal apesar do mesmo se repetir em uma estação definida (Janeiro a Abril) ao longo de anos sucessivos sendo que seis anos de avaliações mensais, mostraram que a frequência de plantas floridas em cada mês foi influenciada principalmente pela temperatura.

B. antiacantha aqui em estudo sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista também foi encontrada em estudo realizado por Cogliatti-Carvalho *et al.* (2001) na restinga de Jurubatiba, RJ, onde ocorreu basicamente em zonas fechadas pós-praia e em matas periodicamente inundadas sendo a espécie que apresentou a maior média de biomassa. Apesar das zonas fechadas de pós-praia estarem sujeitas à elevada salinidade, à maior ação dos ventos e à maior incidência luminosa, sendo, portanto um local com condições menos propícias para abrigar um elevado número de espécies, plantas com maior resistência a estes fatores têm habitado esses locais (NUNES-FREITAS *et al.* 2006). Segundo esses pesquisadores *Bromelia antiacantha* está entre essas espécies, pois, tem se mostrado capaz de adaptar-se a locais com maior perturbação.

Observa-se ainda na Tabela 6 que o número médio de indivíduos vegetativos por hectare é mais de 18, 31 e 42 vezes maior para 2001, 2003 e 2008 respectivamente, que o

número de indivíduos reprodutivos por hectare. Esta diferença na proporção entre indivíduos vegetativos e reprodutivos também foi observada para a espécie por Duarte *et al.*(2007).

Em 2001, a população de *B. antiacantha* estava estruturada de forma que os indivíduos adultos (A) representavam sua maioria, sendo que dos 2263,3 plantas ha⁻¹, 1040 eram A. Como se observa na Tabela 7, a segunda classe mais representativa na população para este ano foram os indivíduos jovens (J2) com uma média de 776,7 plantas ha⁻¹, seguidos por sua vez pelos indivíduos mais jovens (J1) com média de 373,3 plantas ha⁻¹. Os indivíduos originados a partir de reprodução vegetativa aqui denominados brotos (Figura 1) também estavam constituindo a pirâmide populacional em 2001, porém em menor número sendo que entre as categorias de tamanho os BJ2 é que apresentaram o maior número médio de plantas por hectare (43,3 plantas ha⁻¹) seguidos pelos BJ1 (16,7 plantas ha⁻¹) e BA (13,3 plantas ha⁻¹) respectivamente.

Em 2008, a população de *B. antiacantha* estava estruturada de forma que os indivíduos adultos (A) representavam sua maioria, 910 plantas ha⁻¹ eram A (Tabela 7). A segunda classe mais representativa na população para este ano foram os BA com uma média de 753,3 plantas ha⁻¹, seguidos por sua vez pelos indivíduos jovens (J2) com média de 513,3 plantas ha⁻¹. Neste ano foram registrados apenas 156,7 J1. Os brotos jovens, BJ1 e BJ2, (Figura 3) também estavam constituindo a pirâmide populacional em 2008, porém em menor número que os BA sendo que os BJ2 é que apresentaram o maior número médio de plantas por hectare (410,0 plantas ha⁻¹) seguidos por sua vez pelos BJ1 (33,3 plantas ha⁻¹).

Tabela 7. Distribuição dos indivíduos nas classes de tamanho ao longo dos anos de acompanhamento da população na FLONA de Três Barras, SC. UFSC/RGV/NPFT, 2008.

Ano de avaliação	Número médio de indivíduos ha ⁻¹ por classe						Número médio de brotações ha ⁻¹	Número médio de indivíduos ha ⁻¹
	J1	J2	A	BJ1	BJ2	BA		
2001	373,3	776,7	1040,0	16,7	43,3	13,3	73,3	2263,3
2002	416,7	673,3	993,3	46,7	183,3	23,3	253,3	2336,7
2003	233,3	610,0	826,7	33,3	390,0	93,3	516,7	2186,7
2005	403,3	626,7	703,3	26,7	340,0	333,3	700,0	2433,3
2008	156,7	513,3	910	33,3	410,0	753,3	1196,7	2776,7

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

Houve um decréscimo no número de indivíduos A ao longo dos anos sendo que em 2008 foi registrada a metade dos indivíduos adultos de 2001. Os indivíduos mais jovens (J1) aparentemente sofreram uma flutuação no número médio de indivíduos, pois em 2003 e 2008, as médias foram próximas à metade das médias para os demais anos de acompanhamento, sendo 233.3 plantas ha⁻¹ e 156,7 plantas ha⁻¹ respectivamente. Os resultados não evidenciaram grandes variações no número de indivíduos jovens (J2) quando comparados com as outras classes sendo que 2001 foi o ano em que se registrou o maior número de indivíduos dessa classe (776,7).

Simultâneo ao declínio dos indivíduos A, houve um aumento de duas vezes no número de BJ1, mais de nove vezes no número de BJ2 e mais de 50 vezes no número de BA entre os anos de 2001 e 2008. Como se vê o incremento no número médio de indivíduos por hectare para BA foi expressivo, onde o acréscimo de indivíduos dessa categoria no total da população foi de 740 plantas ha⁻¹. Apesar de ter aumentado ao longo dos anos, quando comparado às demais classes de brotos, o número médio de brotos mais jovens (BJ1) foi bastante inferior variando de 16,7 a 33,3 plantas ha⁻¹. Este baixo número de BJ1 pode ser devido às avaliações de campo terem sido realizadas normalmente no verão (Dezembro a Fevereiro) sendo que foi observado que os novos

brotos são emitidos a partir da maturação dos frutos (Figura 5), o que ocorre ao final do outono início do inverno. Além disso, a maior média de BJ1 (46,7 plantas ha⁻¹) foi obtida em 2002 quando, à exceção dos demais anos, a avaliação foi realizada na primeira quinzena de Novembro.

É possível que a época das avaliações a campo, em alguns anos, não esteja permitindo a real representação do número de indivíduos BJ1. O mesmo pode estar ocorrendo para os indivíduos reprodutivos, já que em 2002, ano em que a avaliação foi realizada em novembro, antes da floração, não houve registro de indivíduos com inflorescências ou infrutescências. Além disso, comparando-se o número médio de indivíduos reprodutivos (Tabela 6) com o número médio de brotações (Tabela 7) verifica-se que somente para 2001 o número de indivíduos reprodutivos por hectare é maior que o número médio de brotações.

O fato mencionado no parágrafo anterior pode ser um indício de que esta população está se mantendo principalmente por ramets. Um dos fatores que pode estar contribuindo para o desenvolvimento de um menor número de genets é um aumento da fauna, que pode estar se alimentando das plantas plântulas e plantas mais jovens que tenham as folhas ainda tenras, já que nas observações a campo eventualmente não foram registradas plântulas. Outra hipótese é que a diminuição dos genets pode estar relacionada a densidade de indivíduos no local, principalmente dos ramets que se desenvolvem mais rapidamente e que se adaptam ao ambiente de uma forma mais competitiva. Além disso, talvez o próprio ambiente (secundário avançado) não esteja mais propício ao desenvolvimento das plântulas. Mediante essas hipóteses, se fazem necessários estudos mais detalhados envolvendo o ambiente, a germinação e o desenvolvimento inicial *in situ*; bem como a interação da fauna com *B. antiacantha*.



Figura 5. Indivíduo adulto (A) com infrutescência madura. Marcados com dois círculos azuis os dois brotos (BJ1) emitidos. Junho/2008. Fotografia: Samantha Filippon Agosto/2008.

Poucas plântulas (genets novos) de *B. antiacantha* foram encontradas neste estudo evidenciando-se assim que para esta espécie a emissão dos brotos confere à mesma uma flexibilidade reprodutiva vantajosa garantindo seu estabelecimento e sobrevivência no local. Outros trabalhos têm obtido resultados semelhantes, como o desenvolvido no México por García-Suaréz *et al* (2003), onde poucas plantas isoladas de *Tillandsia* spp, supostamente originadas de sementes foram encontradas, sugerindo que os resultados obtidos são devido à dominância do crescimento clonal para estas espécies.

O baixo número de plântulas de *Dyckia brevifolia* registrado por Rogalski *et al.* (2007) aliado à alta porcentagem de indivíduos agrupados mostrou também para esta espécie de bromeliácea um predomínio da reprodução assexuada. Lenzi e colaboradores (2006) observaram distribuição agregada nos indivíduos de *Aechmea lindenii* e da mesma

forma relacionaram este padrão de distribuição à emissão de brotos. Estudos com *A. magdalenae* mostraram que para a espécie os níveis de reprodução clonal aumentaram consistente e significativamente sob diversas situações ambientais sendo que os resultados obtidos sugerem que as mudanças sazonais no clima, especialmente na luz, tem um papel importante na determinação da amplitude e período da reprodução clonal para a espécie (VILLEGAS, 2001). O mesmo foi observado por Sampaio *et al.* (2005) em *Aechmea nudicaulis* onde a produção de novos brotos foi totalmente constante dos diferentes habitats, microhabitats e anos. Cogliatti-Carvalho e Rocha (2001), relacionaram o fato dos indivíduos de *A. nudicaulis* estarem espacialmente distribuídos em agregados à reprodução vegetativa aliada à ocorrência de sítios disponíveis e aos distúrbios neles ocorridos.

Todas essas situações corroboram com Janzen (1980) que nos coloca que em habitats que sofreram algum distúrbio como queimadas e desmatamento, as plantas que se reproduzem vegetativamente possuem mais chances de sobreviver, pois as mesmas podem recobrir a área mais rapidamente.

Segundo Zhang e 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 *Billbergia amoena*, *Neoregelia johannis*, *A. nudicaulis* e *B. antiacantha* tendem a ser mais eficazes na colonização, na manutenção de populações viáveis, apresentando abundâncias e densidades mais elevadas devido à reprodução vegetativa.

Neste contexto, os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os fatores discutidos por Duarte *et al* (2007) e Santos (2001). Ambas sugerem que os aspectos levantados anteriormente, possam explicar a baixa taxa de regeneração natural de *B. antiacantha* por via sexuada e a alta taxa de brotos emitidos encontradas para a espécie

na FLONA de Três Barras, uma vez que além da área onde foram feitas as avaliações de ter sofrido cortes seletivos no passado e, portanto, tem apresentado alteração decorrentes do processo sucessional; a região como um todo está sujeita a instabilidades climáticas.

Foi possível ainda com os dados obtidos nas avaliações realizadas em 2001, 2002, 2003, 2005 e 2008, classificar os indivíduos reprodutivos de acordo com o tamanho da folha e calcular o comprimento médio da folhas para os mesmos para cada ano, como pode ser visto nas Tabela 8 e 9.

Tabela 8. Número médio de indivíduos reprodutivos por hectare por classe. UFSC/RGV/NPFT, 2008.

ANO	Número médio de indivíduos reprodutivos por ha ⁻¹ por classe				Total
	J2	A	BJ2	BA	
2001	3,3	76,7	-	36,7	116,7
2003	3,3	53,3	-	10	66,6
2005	-	103,3	3,3	10	116,6
2008	-	50	-	13,3	63,3
Total	6,6	283,3	3,3	70	

Tabela 9. Comprimento médio das folhas dos indivíduos reprodutivos (média \pm intervalo de confiança - IC) UFSC/RGV/NPFT, 2008.

ANO	Comprimento médio de folha (m \pm IC)	n
2001	2,33 \pm 0,38	35
2003	2,43 \pm 0,31	20
2005	2,36 \pm 0,34	35
2008	2,53 \pm 1,01	19
Total	2,66 \pm 0,2	109

De acordo com as classes de indivíduos, baseadas no comprimento da folha e utilizadas neste trabalho, 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 103, 3 plantas ha¹ (Tabela 8). O comprimento médio do tamanho da folha dos indivíduos reprodutivos (Tabela 9) de 2,33m em 2001 a 2,53m em 2008. Nesta análise foi

excluído o ano de 2002, pois não houve registros de indivíduos reprodutivos neste ano como comentado anteriormente. O comprimento de folha dos indivíduos reprodutivos avaliados entre 2001 e 2008 variou de 1,9m (2001 e 2005) a 3,15m (2005). Duarte *et al* (2007) registraram que a maior concentração de indivíduos reprodutivos estava entre as classes comprimento médio de folhas de 2,4 a 2,9m. Observando os dados da Tabela 9, tanto a média de tamanho de folha correspondente a 2003 quanto 2008 são semelhantes nesta classe. O acompanhamento durante um determinado período também permitiu que se caracterizasse a dinâmica de recrutamento tanto entre as classes quanto de indivíduos novos. Essa caracterização da população está representada na Figura 6 a qual ilustra a estruturação da população ao longo dos anos e na Tabela 10, onde estão expressas as médias de indivíduos/classe/ha/ano.

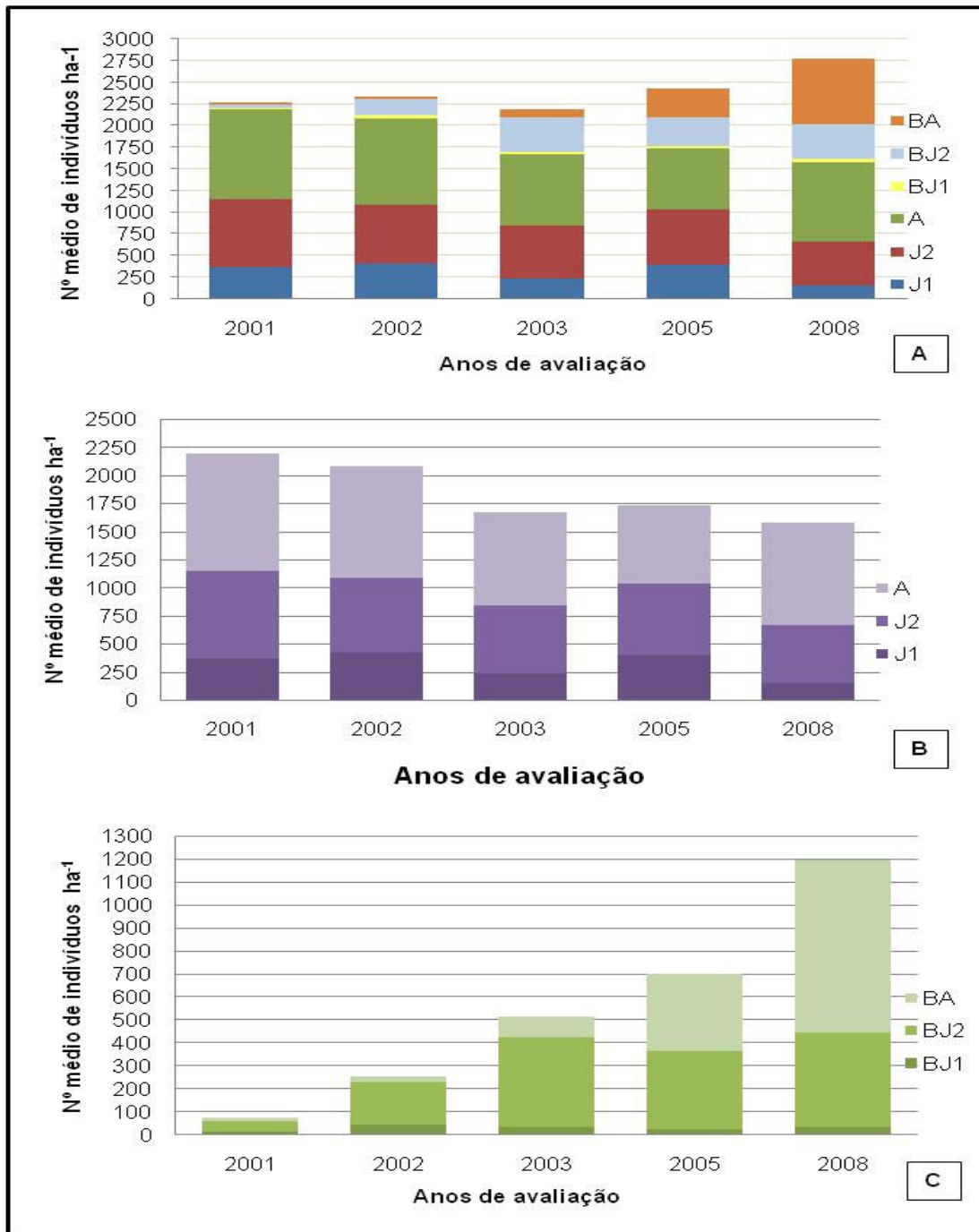


Figura 6. Estrutura de uma população natural de *B. anticantha* na Floresta Nacional de Três Barras em Santa Catarina ao longo dos anos de avaliação. Em **A** – População total; **B** – População de genets e **C** – População de ramets. A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20cm e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20cm e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m; BA= brotos adultos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folha maior ou igual a 2m.

Tabela 10. A) Dinâmica de recrutamento (número de indivíduos e percentagem) em uma população natural de *B. antiacantha*. UFSC/RGV/NPFT, 2008.

Ano	População no ano						Total*	Fluxo de indivíduos entre classes						Total**	Recrutamento de novos indivíduos					
	J1	J2	A	BJ1	BJ2	BA		J1	J2	A	BJ1	BJ2	BA		J1	J2	A	BJ1	BJ2	BA
2001	373,3	776,7	1040	16,7	43,3	13,3	2263,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	416,7	673,3	993,3	46,7	183,3	23,3	2336,7	43,3	-103,3	-46,7	46,7	150	10	2363	43,3	-	-	46,7	133,3	-
2003	233,3	610	826,7	33,3	390	93,3	2186,7	-167	-63,3	-133	33,3	276,7	70	2153	-	-	-	33,3	230	-
2005	403,3	626,7	703,3	26,7	340	333,3	2433,3	187	17	-97	26,6	190	240	2953	187	-	-	26,7	156,7	-
2008	157	513,3	910	33,3	410	753,3	2776,7	-153,3	93,3	207	33,3	410	420	3487	-	93,3	-	33,3	383,3	80
Total nº indivíduos	1583,3	2843,3	4076,7	156,7	1366,7	1216,7	-	-90	-57	-77	140	1026,7	740	-	230,3	93,3	-	140	903,3	80
2001	16	34	46	1	2	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	18	29	43	2	8	1	100	2	-4	-2	2	6	0,4	4	1,9	-	-	2,0	5,7	-
2003	11	28	38	2	18	4	100	-8	-3	-6	2	13	3	1	-	-	-	1,5	10,5	-
2005	17	26	29	1	14	14	100	6	1	-3	1	6	8	19	7,7	-	-	1,1	6,4	-
2008	6	18	33	1	15	27	100	-4	3	6	1	12	12	29	-	3,4	-	1,2	13,8	2,9
Total percentagem	67	135	188	7	56	47	-	-4	-4	-6	5	37	24	-	9,5	3,4	-	5,8	36,5	2,9

Estão representados os valores de números de indivíduos e percentagem da população no ano de avaliação, o fluxo de indivíduos entre as classes e o recrutamento (entrada) de novos indivíduos na população (média/ ha⁻¹/ano) onde, A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20cm e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20cm e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m; BA= brotos adultos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folha maior ou igual a 2m. * Total de indivíduos observados **Total de indivíduos esperados. Valores negativos representam indivíduos mortos ou recrutados entre os anos de avaliação e eventualmente não registrados.

Os indivíduos J1, quantificados na Tabela 10 permaneceram nesta classe ou incrementaram em tamanho passando para classe J2 ou morreram. Da mesma forma os J2 incrementaram em tamanho e passaram à classe dos A ou permaneceram na mesma classe ou morreram. Os adultos (A) se tornaram reprodutivos, floresceram, frutificaram, deixaram brotos (BJ1), mantiveram-se na mesma classes ou morreram. Os BJ1 por sua vez após terem incremento no comprimento da folha, passaram a uma nova classe, ou seja, passaram a BJ2. Nesta classe além dos indivíduos recrutados de BJ1, também houve recrutamento (entrada) de novos indivíduos. Indivíduos estes que passaram a integrar a população entre uma avaliação e outra, sendo provavelmente BJ1 que recrutaram rapidamente para BJ2.

Analisando-se ano a ano o comportamento do genets A (pois os gentes incluem J1, J2 e A), e partindo-se da população de 2001, observa-se que de 2001 a 2002 foi registrada uma redução de 46,7 A ha⁻¹ (-2%). A julgar pelo número de BJ1 (46,7 ha⁻¹ = 2%) estes A, reproduziram e deixaram brotos. Neste período ainda, (2001 a 2002) foi registrada uma redução de 103,3 J2 ha⁻¹ (-4%) que ou morreram ou foram recrutados entre os anos (ou eventualmente não foram registrados). Ainda em 2001, houve recrutamento/entrada de novos J1, indivíduos estes oriundos da germinação de sementes do ano anterior.

Em 2003 foi registrada uma redução de 166,66 indivíduos ha⁻¹ em J2 (933,3-826,7 ha¹), porém destes 33,3 ha⁻¹ tornaram-se reprodutivos (BJ1 = 33,33 ha⁻¹) logo, 133 A ha⁻¹ (6%)ou morreram ou reproduziram entre as avaliações e os brotos gerados foram recrutados na avaliação do ano seguinte ou como BJ1 ou como BJ2. Neste ano também foi observada uma redução de 63,3 J2 ha⁻¹ (-3%), os quais morreram ou mudaram de classe entre as avaliações o mesmo ocorreu para os J1 que apresentaram uma redução de 167 indivíduos ha⁻¹(-8%).

No ano de 2005, verificou-se uma redução de 123,4 A ha⁻¹, entretanto a julgar pelo número de brotos (BJ1 = 26,6 ha⁻¹), 26,6 ha⁻¹ (1,1%) reproduziram, apesar disso 97 indivíduos ha⁻¹ (-3%) ou morreram ou reproduziram entre as avaliações e portanto não foram registrados. Os J2 recrutaram 17 indivíduos ha⁻¹ (1%), procedentes da classe dos J1, que neste ano

apresentou 187 indivíduos novos ha^{-1} (6%) oriundos da classe das plântulas (folhas menores que 0,20m). Em 2008 foram registrados mais 207 A ha^{-1} (6%) os quais eram J2 e foram recrutados entre a avaliação de 2005 e 2008. Também na classe dos J2 foi observado o recrutamento, sendo que 93,3 dos J1 ha^{-1} (3%) da avaliação anterior passaram para J2 em 2008. 153,3 J1 ha^{-1} (-4%) ou morreram ou foram recrutados entre as avaliações (ou podem, eventualmente, não terem sido registrados).

Assim, de uma forma geral, estrutura da população foi mantida ao longo dos anos pelo recrutamento dos indivíduos jovens e brotos (Tabela 10), entretanto os indivíduos mais jovens (J1) levaram dois anos para serem recrutados para J2 e apresentaram expressiva variação no número médio de indivíduos nesse período. Comparando-se o número médio de indivíduos das classes entre os diferentes anos de avaliação, verificou-se que nas avaliações de 2002 e 2005, foram registradas as maiores médias de J1 ha^{-1} sugerindo que neste período os J1 se mantiveram na mesma classe não recrutando pra J2.

Do total de 403,3 indivíduos J1 ha^{-1} de 2005, 153,3 J1 ha^{-1} (-4%) deixaram de ser recrutados em 2008. Provavelmente estes indivíduos foram recrutados à J2 entre os anos de 2005 e 2008, não sendo possível desta maneira verificar o que Mondragón *et al.* (2004) verificaram com *Tillandsia brachycaulos* sobre a maior mortalidade nas fases mais juvenis. Entretanto, em observações realizadas na área da FLONA quase não se encontram indivíduos de *B. antiacantha* com menos de 0,20m de comprimento de folha e muitos dos indivíduos J1 com comprimento de folhas entre 0,40 e 0,20m encontrados apresentaram folhas predadas.

Houve um aumento expressivo no número de brotos registrados ao longo das avaliações, principalmente de BA. Em 2001 foram registrados 10 indivíduos BA ha^{-1} (0,4%) e em 2008 420 indivíduos BA ha^{-1} (12%). Os BJ2 também apresentaram um incremento no número de indivíduos sendo que em 2008 foram registrados 260 indivíduos BJ2 ha^{-1} a mais que em 2001 (Tabela 10). Tanto o acompanhamento mensal (Capítulo 2) quanto este estudo anual mostraram que a classe dos BJ2 é a classe que mais recebe recrutas. Apesar dos BA terem

sido a segunda classe que mais recebeu indivíduos novos, seja pelo recrutamento entre classes quanto pela entrada de novos indivíduos (Tabela 10 deste capítulo), observou-se que em 11 meses (Tabela 5 no Capítulo 1) apenas um BJ2 tornou-se BA indicando que possivelmente essa passagem necessita de um tempo maior para ocorrer do que a passagem dos BJ1 a BJ2.

No entanto, aparentemente a emissão de BJ1 não acompanhou esse incremento, já que esta classe apresentou números mais baixos. Como mencionado anteriormente, em 2002 a passagem dos indivíduos adultos para a fase reprodutiva não foi registrada, conseqüentemente o registro de novos brotos também não ocorreu. Evidenciou-se desta maneira, não que esses indivíduos adultos tenham morrido ou mesmo que não tenham emitido brotos, mas que, o período de maior emissão de brotos, portanto reprodução dos adultos, ocorreu após as avaliações.

Mandragón *et al.* (2004) verificaram que os adultos de maior tamanho morriam após a frutificação época esta em que, segundo observações de Duarte *et al.* (2007) e observações do presente trabalho, *B. antiacantha* emite os brotos. Além disso, também se verificou que os BJ1 recrutavam-se a BJ2 mais rapidamente que os J1 a J2 e, portanto, no ano seguinte foram classificados como BJ2. Os indivíduos de *T. brachycaulos*, segundo Mandragón *et al.* (2004), podem permanecer em uma mesma classe de tamanho de um ano para outro ou crescer uma ou mais categorias, entretanto os brotos recrutam mais rapidamente podendo passar por várias categorias de tamanho em uma no, devido à alta taxa de crescimento que apresentaram. Esta alta taxa de crescimento também foi observada por Ticktin *et al.* (2003) para a bromélia terrestre *A. magdalenae*. Da mesma forma que Duarte *et al.* (2007), acredita-se que *B. anticantha* também apresenta esse ritmo de crescimento onde os brotos recrutam-se mais rapidamente que as plântulas originadas de sementes.

Os cálculos do incremento em comprimento de folha para esta população foram baseados em 218 plantas (sempre as mesmas ao longo dos anos) distribuídas nas mesmas parcelas utilizadas na caracterização da população (Tabela 9). Dentre as 218 plantas somente uma foi

caracterizada como broto (BJ1), portanto para esta análise os indivíduos foram classificados em A, J1 e J2.

Tabela 11. Incremento dos indivíduos (metros) por classe por ano. UFSC/RGV/NPFT, 2008

Classe	2001	2002	2003-2004	2005-2008	Média/classe
A	0,16 ± 0,05	0,09 ± 0,03	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,07 ± 0,01
J1	0,19 ± 0,06	0,16 ± 0,05	0,07 ± 0,03	0,16 ± 0,05	0,16 ± 0,03
J2	0,22 ± 0,04	0,21 ± 0,05	0,06 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,15 ± 0,02
Média/ano	0,20 ± 0,3	0,16 ± 0,3	0,06 ± 0,01	0,08 ± 0,01	-

A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20cm e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m

Os maiores incrementos em comprimento de folha ocorreram em 2001 ($0,2 \pm 0,26m$) e 2002 ($0,16 \pm 0,27$). Entre as classes, os indivíduos J1 foram os que apresentaram maior média de incremento ($0,16 \pm 0,03$), seguidos dos J2 ($0,15 \pm 0,02$). Os adultos apresentaram incremento de apenas $0,07 \pm 0,01m$ ao ano. Entretanto a julgar pelo intervalo de confiança, verifica-se houve variações expressivas entre os indivíduos e entre os anos já que tanto 2001 quanto 2002 apresentaram intervalos de confiança superiores à média.

Os resultados das estimativas de correlação de Spearman indicaram a existência de correlação positiva fraca, porém significativa ($p < 0,05$) para incremento com a temperatura e a pluviosidade média anual ($R = 0,26$; $p = 0,0000$ para temperatura média anual e $R = 0,11$; $p = 0,0001$ para pluviosidade média anual). Entretanto da mesma forma que os resultados obtidos no capítulo anterior (Capítulo 2) outros fatores devem estar envolvidos na dinâmica de crescimento da população, podendo estes ser genéticos ou ambientais.

Foi verificado que não há diferenças acentuadas no incremento entre os J1 e J2, e, portanto, as classes de indivíduos mais jovens cresceram mais rapidamente que os adultos. Entretanto não foi possível concluir sobre o incremento dos brotos, como no Capítulo 1, pois os mesmos não puderam ser acompanhados sendo necessário talvez fazer mais que uma avaliação ao ano por um período mais longo. Na área estudada e nos anos de avaliação não se conseguiu registrar o acompanhamento de um número amostral satisfatório de brotos. É

provável que esse acompanhamento tenha sido dificultado justamente pelo rápido crescimento e, portanto recrutamento dos mesmos.

A tendência dos brotos possuírem maiores taxas de crescimento ficou evidenciada após analisados os resultados de incremento em tamanho de folha mensalmente para os indivíduos de todas as classes de tamanho (ver Capítulo 1).

Com as informações de taxa de incremento em comprimento de folha mensal e anual, recrutamento anual e mensal que se possui até o momento além de trabalhos no mesmo local (FLONA, Três Barras, SC) é possível sugerir um modelo para o ciclo de vida de *B. antiacantha* sob cobertura de Floresta Ombrófia Mista (Figura 7). Entretanto ainda restam lacunas a serem preenchidas, pois no trabalho realizado não foi registrada uma presença expressiva de plântulas. Portanto, não há informações sobre o tempo essas plântulas demoram para se tornar J1 *in situ*. Além disso, após os indivíduos jovens, tanto BJ2 quanto J2, chegarem à classe dos adultos o tempo e os fatores necessários para que os mesmos entrem em fase reprodutiva não são conhecidos, uma vez que foram observadas em campo muitas plantas adultas que não entraram em fase reprodutiva de Novembro/2007 a Fevereiro/2008.

O modelo sugerido (Figura 7) evidencia principalmente o tempo necessário entre uma classe e outra sendo que, o mínimo necessário para que um J1 chegue a A são oito anos. Como os resultados obtidos até aqui indicaram, os brotos se desenvolvem mais rapidamente e, necessitam de no mínimo dois anos e meio para se tornarem BA. Estes resultados são também coerentes com as informações fornecidas pelos entrevistados no levantamento etnobotânico realizado e apresentado no Capítulo 4 desta dissertação.

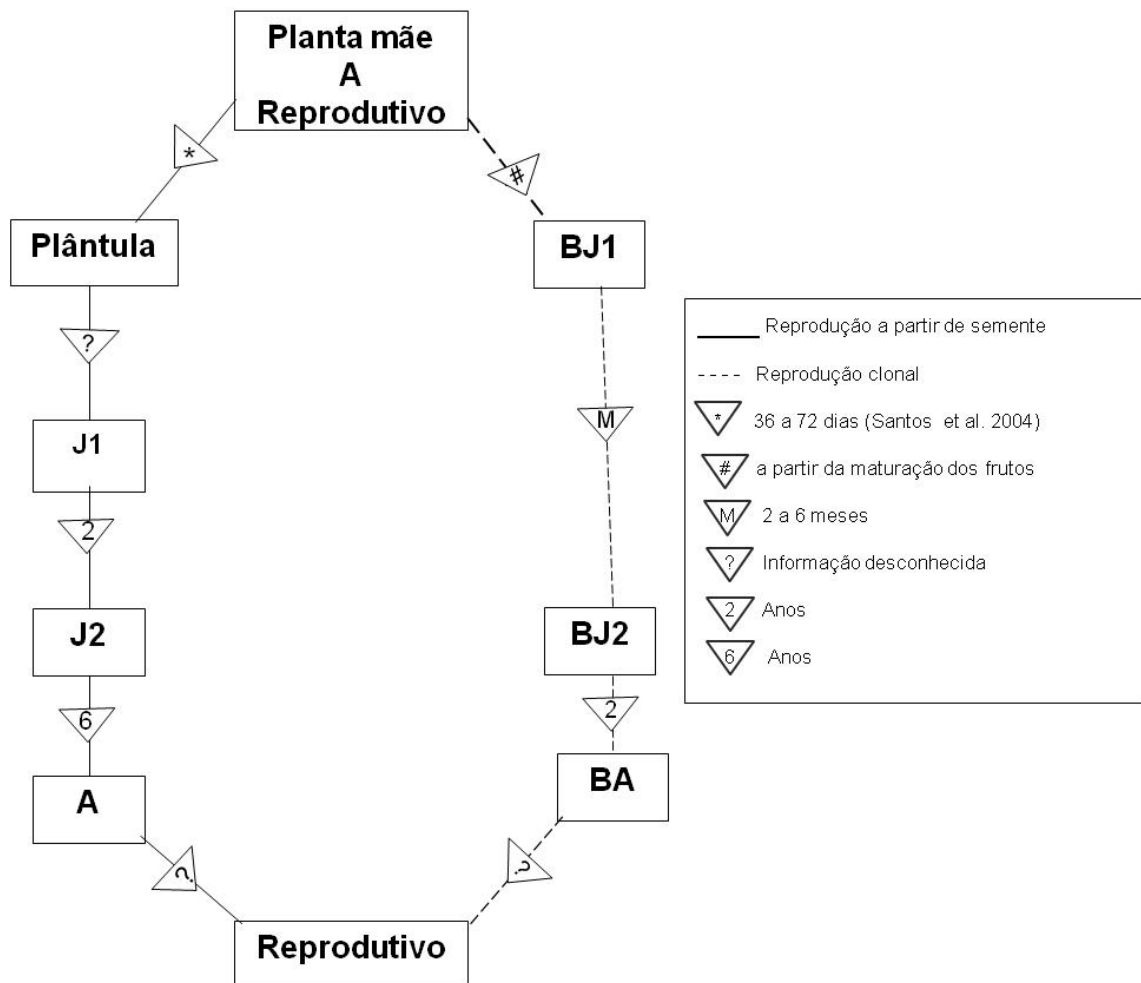


Figura 7. Modelo sugerido como possível ciclo de vida de *Bromelia antiacantha* onde A= indivíduos adultos, comprimento de folha maior ou igual a 2m; J1= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 0,20cm e 1m; J2= indivíduos jovens com comprimento de folha entre 1m e 2m; BJ1= brotos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 0,20cm e 1m; BJ2= brotos (indivíduos resquícios da planta mãe) com comprimento de folhas entre 1m e 2m; BA= brotos adultos (indivíduos com resquícios da planta mãe) com comprimento de folha maior ou igual a 2m.

A estratégia desenvolvida por esta espécie permite a ocupação de áreas onde as plantas-mãe se encontram bem adaptadas, por meio dos brotos. Como os brotos levam dois anos e meio para tornarem-se adultos, o comportamento da espécie em possuir outras estratégias reprodutivas permite-lhe garantia de reposição de novos indivíduos recombinantes no ambiente. Portanto, a flexibilidade reprodutiva observada para *Bromelia antiacantha* parece ser extremamente vantajosa, pois, permite que os indivíduos garantam seu estabelecimento e sobrevivência em ambientes sujeitos a alterações e também em ambientes estáveis.

Santos (2001) coloca que por investir grande parte dos seus recursos em reprodução, ter dispersores do tipo generalista e habilidade de colonizar habitats abertos e menos estáveis, esta espécie poderia ser classificada como uma estrategista-r (a partir do conceito explicitado em Laroca 1995). *Bromelia antiacantha* é uma espécie que está distribuída em diferentes habitats: Floresta Ombrófila Mista (SANTOS, 2001), Floresta Ombrófila Densa (REITZ, 1983), Restinga (COGLIATTI-CARVALHO *et al.*, 2001) e apresenta características de espécie colonizadora. Entretanto, é uma espécie que apresenta uma curva de sobrevivência mais ou menos constante, pode-se sugerir que principalmente pelo fato de possuir além da reprodução sexuada a reprodução clonal, mantendo desta forma uma certa estabilidade na população seja caracterizada como uma planta com seleção K. Além disso, também pode ser encontrada em ambiente estável, em habitats de longa duração com vegetação próxima ao clímax, com mudanças previsíveis ou mais ou menos constantes, apresentando probabilidade de sobrevivência mais ou menos constante durante toda a vida ou alta apenas na senescência onde a mortalidade é dependente da densidade que está próxima da capacidade suporte características estas, típicas de espécies com seleção K (LAROCA, 1995).

Por outro lado, as plântulas encontradas no interior da floresta, enfrentam várias adversidades como: herbivoria de folhas jovens, queda de árvores e galhos e competição, apresentando desta maneira, uma característica de seleção r, que é a alta probabilidade de morrer na infância. Assim, concorda-se com Santos (2001) quando a pesquisadora classifica *B. anticantha* como estrategista-r, entretanto ressalta-se que esta bromeliaceae pode apresentar características também de estrategista-K.

Os resultados aqui apresentados bem como os do capítulo anterior, possibilitam uma melhor compreensão sobre a dinâmica desta população natural de *B. antiacantha*. O número de indivíduos por hectare, as maiores taxas de crescimento dos brotos, o recrutamento e a forte distribuição da plantas em touceiras (agregados) evidenciaram que esta população é mantida, principalmente, pela reprodução clonal. Esta estratégia reprodutiva tem grande

importância evolutiva, pois, permite que a espécie colonize novos ambientes e, ou mantenha sua adaptabilidade no ambiente de ocorrência natural garantindo a perpetuação de suas populações. Além disso, o fato da espécie reproduzir-se via semente pode garantir uma ampliação da diversidade genotípica via recombinação gênica. Esses aspectos indicam que as estratégias reprodutivas observadas em *B. antiacantha* permitem a espécie uma maior adaptação em função de sua capacidade de colonizar ambientes.

8. Capítulo 3 – Produção de frutos em *Bromelia anticantha* – uma perspectiva



Fotos: Samantha Filippon/2008

8.1 Introdução

O uso da biodiversidade pelo ser humano remete à existência da própria humanidade. Ainda hoje, muitas famílias pertencentes a diversas culturas em todo o mundo têm, no extrativismo vegetal, uma fonte importante de alimentos, remédios, utilitários e combustíveis (DIEGUES & ARRUDA 2001).

Entretanto 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 impedindo assim a regeneração natural. Com isso, há risco eminente da perda de material genético importante sem que se tenha conhecimento científico sobre a utilização deste (SANTANA, 2002).

O manejo de frutos implica em práticas que utilizam métodos científicos e/ou tradicionais habituais. Esta iniciativa pode gerar empregos, distribuição de renda, baixo impacto sócio-ambiental pelo uso de um recurso florestal comercialmente valioso e ainda, aumentar do valor da floresta em pé (ROCHA, 2004). Mas para que esta prática seja sustentável ao longo do tempo, torna-se necessário obter algumas informações ecológicas para avaliar o potencial de manejo do produto. Segundo Wong (2000), para ser sustentável o manejo/extrativismo, precisa estar baseado no conhecimento da biologia reprodutiva, na distribuição e abundância das espécies. O pesquisador coloca ainda que o acesso aos PFM nos trópicos é relativamente novo e possui poucos estudos e que como consequência, as metodologias de manejo tem sido desenvolvidas por pesquisadores de forma isolada em resposta à circunstâncias e peculiaridades dos locais em estudo.

O patrimônio natural brasileiro expresso pela extensão continental, pela diversidade e endemismo das espécies biológicas e seu patrimônio genético bem como pela variedade ecossistêmica dos biomas apresenta grande relevância mundial (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004).

Na Mata Atlântica incluem-se inúmeras espécies medicinais e frutíferas de importância extrativista para os habitantes locais. Entre essas espécies está *Bromelia antiacantha*, uma espécie nativa da Mata Atlântica com grande potencial de uso com características alimentícias, ornamentais, industriais e farmacológicas (REITZ, 1983).

Esta espécie tem despertado interesse de pesquisadores pelo uso dos seus frutos no combate a doenças do trato respiratório principalmente no Planalto Norte Catarinense. Apesar do uso tradicional de *B. antiacantha*, praticamente não existem estudos no sentido da caracterização demográfica e produção de frutos da espécie. Desta forma este capítulo visa quantificar a produção de frutos e fundamentar estratégias para um possível manejo de populações naturais de *B. antiacantha*.

8.2 Materiais e Métodos

Para o estudo do potencial de produção de frutos de *B. antiacantha*, foram acompanhadas 43 infrutescências (cachos) de Janeiro/2008 a Agosto/2008 distribuídas aleatoriamente entre e nas parcelas onde foram realizados os estudos de caracterização e demografia da população na FLONA de Três Barras, SC. A primeira avaliação dos frutos foi realizada 24 dias após ter sido observado que as folhas internas das rosetas de alguns indivíduos de *B. antiacantha* estavam ficando vermelhas (Ver item 4.2 desta dissertação), de modo que nesta avaliação estas plantas já apresentavam frutos desenvolvidos.

A caracterização das infrutescências foi realizada através da medição do comprimento da infrutescência, da altura de inserção do escapo na roseta (distância entre a base da roseta e o início dos frutos na infrutescência), da contagem do número de frutos e medição do comprimento de seis frutos aleatórios em cada infrutescência, o que foi feito com auxílio de paquímetro. Pensando-se no manejo da espécie foram contados os frutos sadios, ou seja, inteiros, sem manchas e bem desenvolvidos.

Essas infrutescências foram acompanhadas quinzenalmente onde a cada avaliação foi contado o número de frutos, medido o comprimento dos mesmos e a partir da 3ª avaliação também foi avaliado o diâmetro de seis frutos aleatórios em cada infrutescência. Esse processo foi realizado até o amadurecimento de todas as infrutescências, sendo que na primeira semana de Junho, as primeiras infrutescências maduras foram coletadas. Foram consideradas maduras as infrutescências com frutos com coloração amarelo-laranjada e sabor adocicado.

Depois de coletadas os cachos foram ensacados, identificados e levados para o Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais (NPFT) no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Os cachos foram então pesados, os frutos selecionados e separados em frutos sadios e frutos perdidos sendo que foram considerados perdidos, aqueles frutos não sadios ou aproveitáveis para uma possível produção de xarope. Ambos os frutos (sadios/perdidos) foram pesados e os sadios foram armazenados em câmara fria ($\pm 10^{\circ}\text{C}$), os demais foram descartados. Com estes dados estimou-se uma produtividade de frutos por planta.

Os indivíduos dos quais as infrutescências foram obtidas também foram avaliados, caracterizando-se: o número total de folhas aparentes (sadias e inteiras), o comprimento médio de três folhas, presença/ausência de brotos, no caso de presentes, tamanho do broto, e quando possível número de folhas de cada broto. Os dados foram submetidos a análise descritiva e quando possível foi realizada análise de regressão através do programa Statgraf 7.

8.3 Resultados e discussões

De Janeiro a Agosto de 2008, foi acompanhado o desenvolvimento de 43 indivíduos com infrutescências distribuídos aleatoriamente entre e nas parcelas onde foram realizados os estudos de caracterização e demografia da população. Destes 43 indivíduos, quatro foram prejudicados (danos físicos causados por intempéries ou doença). Assim, os resultados da

Tabela 12, correspondem às médias obtidas a partir de 39 indivíduos e suas respectivas infrutescências.

As infrutescências apresentaram em média $0,68 \pm 0,03\text{m}$ de comprimento, sendo que para este parâmetro, houve uma variação de 0,51 a 0,84m (Tabela 12).

Tabela 12. Características de infrutescências (cachos) e frutos em uma população natural de *B. antiacantha* sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista, Três Barras, SC.

	Comprimento/ infrutescência (m)	Altura de inserção do escapo (m)	Número de frutos	Comprimento do fruto (cm)	Diâmetro do fruto
Média	0,68	0,11	187	3,7	1,9
Desvio padrão	0,09	0,002	71,7	0,51	0,37
Amplitude	0,5 - 0,84	0,08 - 0,16	50 - 320	2,9 - 4,9	0,8 - 2,65

A altura mínima de inserção do escapo na roseta foi de 0,08m, a máxima foi 0,16m, e a média obtida foi de 0,11m. O número médio de frutos foi de 187 frutos/infrutescência. observando-se uma expressiva variação em relação ao número de frutos por infrutescência pois o mesmo variou de 50 a 320 frutos/infrutescência (Tabela 10). Estes resultados são semelhantes aos Duarte *et al* (2007) onde a média de comprimento da infrutescência foi de 0,66m e o número médio de frutos foi 166,2 frutos/infrutescência (n=10).

Foi observado que ao atingir um determinado tamanho, o crescimento (em comprimento) parou e os frutos passaram a ganhar diâmetro. Pode-se comprovar este fato verificando-se os valores médios do comprimento dos frutos por indivíduos ao longo das avaliações (Tabela 13).

O diâmetro médio dos frutos por sua vez, variou de 0,08cm a 2,65cm, com média igual a 1,9 (s=0,37). Como o esperado, ao longo do período de avaliação houve aumento de diâmetro. A variação no incremento em diâmetro dos frutos foi avaliada através de regressão sendo que o modelo de melhor ajuste para explicar o comportamento dos frutos foi o quadrático com constante ($y = -0,0189x^2 + 0,337x + 0,6145$), atingindo 90% de ajuste ($R^2 =$

0,90). O número de frutos, o comprimento e o diâmetro médios dos frutos por infrutescência e por quinzena estão apresentados na Tabela 13. Pode-se ver que ao longo das avaliações o comprimento dos frutos se manteve e o incremento em diâmetro foi crescente.

Tabela 13 Número de frutos, comprimento e o diâmetro médio dos frutos por infrutescência por quinzena.

Período	NMFT	CMFT (cm)	DMFT (cm)	N
Início	187,1 ± 23,2	3,7 ± 0,2	-	39
1ª quinzena	182,4 ± 25,0	3,7 ± 0,2	-	39
2ª quinzena	182,6 ± 24,3	3,7 ± 0,2	-	39
3ª quinzena	180,0 ± 25	3,7 ± 0,2	1,5 ± 0,09	39
4ª quinzena	176,0 ± 25,1	3,7 ± 0,2	1,6 ± 0,09	39
5ª quinzena	172,0 ± 25,4	3,7 ± 0,1	1,8 ± 0,1	39
6ª quinzena	168,1 ± 25,4	3,7 ± 0,1	2,0 ± 0,1	39
7ª quinzena	162,2 ± 25,7	3,8 ± 0,1	2,0 ± 0,08	39
8ª quinzena	160,6 ± 25,7	3,8 ± 0,1	2,1 ± 0,1	39
9ª quinzena	173,7 ± 29,8	3,7 ± 0,2	2,0 ± 0,1	31
10ª quinzena	182,6 ± 34,2	3,6 ± 0,2	2,0 ± 0,09	27
11ª quinzena	204,5 ± 51,9	3,7 ± 0,3	2,0 ± 0,13	21
12ª quinzena	211,5 ± 47,3	3,7 ± 0,4	2,0 ± 0,1	11
Média	180,29 ± 9,0	3,7 ± 0,02	1,9 ± 0,2	-

NMFT= número médio de frutos por infrutescência; CMFT= comprimento médio dos frutos ± intervalo de confiança da média (IC); DMFT= diâmetro médio dos frutos ± intervalo de confiança da média (IC).

O incremento total no diâmetro dos frutos variou de 0,33 a 1,40cm sendo que a média do incremento total do diâmetro dos frutos foi de 0,79 ± 0,10cm/fruto. A média de incremento por fruto foi de 0,12 ± 0,02cm, como pode ser visto na Tabela 14. Uma correlação negativa moderada e significativa (R= -0,37; p= 0,0000) foi evidenciada para este parâmetro em relação ao período de avaliação, corroborando desta forma, com os resultados obtidos nas análises das médias de diâmetro dos frutos.

Tabela 14. Incremento médio e total no diâmetro dos frutos acompanhados por infrutescência

I	ITD (cm)	IMD (cm)
4	0,50	0,10 ± 0,24
5	0,87	0,14±0,12
7	0,70	0,10±0,08
8	0,30	0,06±0,12
9	0,50	0,07±0,13
10	1,10	0,22±0,26
11	1,06	0,15±0,20
12	0,93	0,19±0,24
13	1,25	0,25±0,35
14	1,03	0,17±0,15
15	0,68	0,10±0,11
16	0,62	0,07±0,06
17	1,07	0,12±0,14
18	1,23	0,14±0,15
19	0,90	0,10±0,09
20	1,15	0,19±0,21
21	1,07	0,13±0,10
22	1,02	0,15±0,18
23	0,53	0,06±0,06
24	0,96	0,11±0,11
25	0,46	0,07±0,14
26	0,19	0,03±0,14
27	0,93	0,13±0,26
28	0,27	0,03±0,10
29	1,08	0,15±0,20
30	0,42	0,06±0,14
31	0,83	0,12±0,10
32	0,40	0,05±0,13
33	0,72	0,14±0,27
34	1,40	0,28±0,54
35	0,23	0,03±0,14
36	1,33	0,22±0,49
37	0,33	0,04±0,22
38	0,78	0,16±0,24
39	1,02	0,11±0,12
40	0,82	0,12±0,10
41	0,75	0,11±0,25
42	0,65	0,11±0,43
43	0,85	0,14±0,20
Média geral	0,79 ± 0,10	0,12 ± 0,02

I = infrutescência; ITD = incremento total do diâmetro; IMD = incremento médio do diâmetro ± intervalo de confiança da média (IC).

Na caracterização dos frutos de *Aechmae lindenii*, Lenzi *et al* (2006) não foram detectadas diferenças ($t=-1,19$; $p>0,23$) no comprimento dos frutos férteis, a média obtida foi

de 0,14cm e o diâmetro médio dos frutos da espécie foi 0,6cm sendo que este parâmetro também não apresentou diferença ($t=-0,14$; $p=0,88$). Frutos de *Vriesea carinata* foram classificados de acordo com seus comprimentos e desta forma foram divididos em três estádios: 0,5 a 1cm (estádios iniciais), 1 a 2cm (estádios intermediários) e 2 a 3cm (estádios tardios) quando estariam ainda carnosos e onde se observa o espessamento da parede, com forte lignificação no epicarpo e no endocarpo, sendo que apenas o último modifica a forma de suas células (FAGUNDES *et al.*, 2006). Entretanto não há classificação semelhante ou pertinente para os frutos de *B. antiacantha*.

Ao longo das avaliações à campo, se percebeu que o número de frutos sadios estava diminuindo constantemente. Das 39 infrutescências somente para cinco não foi registrado perda de frutos, (Tabela 15), sendo que foi calculada uma média de $3,17 \pm 1,20$ frutos/infrutescência perdidos por avaliação. Apesar de aparentemente ser uma perda baixa, quando somados todos os frutos perdidos a média foi de $31,5 \pm 11,8$ frutos/infrutescência. As perdas iniciaram já na primeira quinzena após a avaliação inicial ($4,70 \pm 5,7$ frutos).

Tabela 15. Número de frutos perdidos por infrutescências.

I	TFTP	MFTP
1	56	7 ± 10,5
2	26	2,9 ± 30,2
3	73	7,3 ± 6,8
4	132	14,6 ± 26,2
5	60	6,0 ± 9,6
6	30	3,3 ± 3,8
7	0	0
8	3	0,3 ± 1,8
9	28	3,1 ± 7,2
10	16	1,8 ± 3,8
11	53	5,3 ± 7,6
12	10	0,8 ± 1,8
13	20	1,7 ± 3,7
14	3	0,2 ± 0,5
15	0	0
16	0	0
17	10	0,8 ± 1,3
18	5	0,5 ± 1,1
19	20	1,7 ± 2,5
20	10	0,8 ± 1,8
21	40	4 ± 6,0
22	0	0
23	0	0
24	15	1,2 ± 2,5
25	23	2,3 ± 4,8
26	16	1,6 ± 5,0
27	40	4 ± 5
28	45	3,7 ± 3,3
29	63	7 ± 8,2
30	33	3,7 ± 4,5
31	8	0,7 ± 1,5
32	30	3,3 ± 5,4
33	150	12,5 ± 11,5
34	101	11,2 ± 12,9
35	54	4,5 ± 4,47
36	49	4,9 ± 10,09
37	5	0,5 ± 1,1
38	50	5,6 ± 6,4
39	7	0,8 ± 1,3
Média geral	31,49 ± 11,80	3,17 ± 1,20

I = indivíduos; TFTP= total de frutos perdidos; MFTP= média de frutos perdidos ± intervalo de confiança da média (IC).

Tabela 16 Perda de frutos ao longo do período de acompanhamento das infrutescências.

Período	TFTP	MFTP
1ª quinzena	183	4,70 ± 5,70
2ª quinzena	98	2,51 ± 6,75
3ª quinzena	102	2,61 ± 1,82
4ª quinzena	155	4,00 ± 2,80
5ª quinzena	158	4,05 ± 2,41
6ª quinzena	152	3,90 ± 3,35
7ª quinzena	230	5,90 ± 3,80
8ª quinzena	62	1,90 ± 1,30
9ª quinzena	39	1,25 ± 1,81
10ª quinzena	44	1,51 ± 1,50
11ª quinzena	0	0
12ª quinzena	5	0,40 ± 0,83
Média	102,3	2,70 ± 1,16

I = indivíduos, TFTP= total de frutos perdidos na quinzena; MFTP= média de frutos perdidos por infrutescência na quinzena ± intervalo de confiança da média (IC).

Na 4ª, 5ª, 6ª e 7ª quinzenas, mais precisamente de Abril a início de Junho/2008 ocorreram perdas consecutivas bastante significativas (Tabela 16). Neste período foi observada com bastante frequência a presença de insetos como formigas e pequenos besouros (ordem: Coleóptera, família: Curculionidae). Os frutos comeram a escurecer e a liberar uma substância gelatinosa, além disso, foram encontrados muitos frutos abertos e completamente despolidos (ocos). Também foram, ao final dos trabalhos em campo (Julho-Agosto/2008) também foram observados frutos comidos e caídos próximos às plantas.

A presença de vários Curculionidae (Coleóptera) foi registrada constantemente nas flores em antese de *Aechmea beeriana* por Nara & Weber (2002). Os pesquisadores registraram ainda a presença de larvas de Díptera que predavam estiletos, filetes e anteras, inviabilizando a polinização e larvas de Coleóptera que se alimentavam das sementes causando sua destruição parcial ou completa. Segundo esses autores ainda, cerca de 30% de um total de 62 infrutescências de *A. beeriana* foram destruídas total ou parcialmente, seja pela intensa predação observada nas flores pelas larvas de drosophilídeos, seja pela ação das larvas dos coleópteros nos frutos em desenvolvimento. Em *A. lindenii* foi constatada predação de

frutos e sementes de por lagartas da borboleta Tecla sp. (Lepidóptera, Lycaenidae) (LENZI *et al*, 2006).

Segundo informações coletadas nos levantamentos etnobotânicos (Capítulo 4) os principais animais tidos como predadores dos frutos de *B. anticantha* são: o serelepe (*Sciurus vulgaris*), o graxaim (*Pseudalopex gymnocercus*), o gado (*Bos taurus*). Entretanto como na área onde o estudo foi desenvolvido não há acesso para gado, é possível que outros animais estejam se alimentando dos frutos da espécie (roedores, graxains, veados). Os frutos de *B. anticantha* são ofertados no inverno e sua maturação no local coincidiu com o final da oferta de pinhões (*Araucária angustifolia*) assim os animais encontraram em *B. anticantha* uma alternativa de alimentação.

Após a coleta, as infrutescências foram pesadas, os frutos foram selecionados e igualmente pesados. O peso médio das infrutescências, o número e o peso médio dos frutos sadios e frutos perdidos bem como as médias de número e comprimento de folhas estão expressos na Tabela 17.

Tabela 17. Produção de frutos e características biométricas de plantas reprodutivas (n = 39) de *Bromelia anticantha*;

	Peso infrutescência	Número frutos sadios	Peso frutos sadios	Número frutos perdidos	Peso frutos perdidos	Número folhas	Comprimento folha
Média	3,6	157	2,5	77	0,6	80	2,53
Desvio padrão	1,3	78	1,17	40	0,29	9	0,23
Amplitude	0,99 - 6,3	32 - 315	0,44 - 4,30	15 - 206	0,09 - 1,44	62 - 99	2 - 3

O peso médio das infrutescências foi de 3,6Kg com média de 157 frutos/infrutescência. Estimando a produtividade de frutos da mesma espécie, Duarte *et al* (2007), obtiveram peso médio da infrutescência de 2,5Kg média idêntica a obtida para o peso dos frutos sadios no presente trabalho. Observou-se de forma geral uma perda expressiva no número de frutos também após a coleta. Ao selecionar os frutos se observou grande quantidade de frutos os

quais não apresentaram qualidade para utilização, muitos estavam furados, machucados, manchados e liberando uma substancia mucilaginosa.

No momento da coleta das infrutescências, também foram coletados dados referentes ao indivíduo na qual ela estava presente. Assim, foi calculado o número médio do total das folhas do indivíduo bem como o comprimento médio destas folhas (Tabela 17). Apesar de todos os indivíduos com infrutescências apresentarem comprimento médio de folha igual ou superior a 2m não foi possível em alguns casos identificar se estes indivíduos com infrutescências eram BA ou A (ver Capítulo 1), portanto, todos foram considerados A. Desta forma, para esses indivíduos foi registrada uma média de 80 folhas/indivíduo com comprimento médio de 2,5m, valor este próximo ao registrado por Duarte *et al* (2007), onde a média de comprimento de folha foi de 2,57m.

Não foi observado incremento e, conseqüentemente, troca de classe para os indivíduos reprodutivos sendo que este fato corrobora com o descrito por Andrade *et al* (2009) em seu trabalho com *Tillandsia stricta*. O pesquisador menciona que à medida que indivíduo incrementa em biomassa, sua alocação relativa na reprodução diminui, entendendo-se desta maneira que o indivíduo que está em fase reprodutiva terá menor incremento. Desta forma, ainda segundo o autor, um indivíduo pequeno aloca uma porcentagem muito maior de recurso para reprodução e mesmo assim seu investimento é modesto quando comparado a de um indivíduo maior, que aloca uma porcentagem menor de recurso e obtém melhores resultados.

Tendo-se como base as avaliações realizadas de 2001 a 2008 (Capítulo 2), considerando-se a possibilidade de explorar 25%; 50% e 75% das infrutescências e admitindo-se que a média do peso dos frutos sadios observada neste estudo foi de 2,5Kg, pode-se estimar a safra para cada ano bem como a potencial produção de xarope, apresentada na Tabela 18.

Tabela 18. Estimativa de safra de frutos de *B. antiacantha* para exploração de 25%, 50% e 75% dos indivíduos reprodutivos. UFSC/RGV/NPFT/ 2008.

Ano de avaliação	Número médio de indivíduos reprodutivos ha ⁻¹ (NMIR)	Estimativa de safra (Kg/ha ⁻¹)	Estimativa de produção de xarope (L/ha ⁻¹)	Estimativa de renda bruta a partir de xarope (R\$/ha ⁻¹)	Estimativa de renda líquida a partir de xarope (R\$/ ha ⁻¹)
25%					
2001	117	73	293	2047,50	585,00
2003	67	42	168	1172,50	335,00
2005	117	73	293	2047,50	585,00
2008	64	40	160	1120,00	320,00
50%					
2001	117	146	584	4088,00	1168,00
2003	67	84	336	2352,00	672,00
2005	117	146	584	4088,00	1168,00
2008	64	80	320	2240,00	640,00
75%					
2001	117	219	878	6142,50	1755,00
2003	67	126	503	3517,50	1005,00
2005	117	219	878	6142,50	1755,00
2008	64	120	480	3360,00	960,00

A estimativa de renda foi calculada com base na receita fornecida por Pacheco *et al* (s/d), onde 0,5Kg de fruto rende 2L de xarope com custo de R\$ 5,00 podendo ser vendido o 1L por R\$ 7,00, desta forma em 2001 por exemplo a renda líquida chegaria a R\$ 1168 por hectare por ano (R\$ 97,33 mês). Em estimativa semelhante, Duarte *et al.* (2007) estimaram para o ano de 2002 uma produtividade de 152,5Kg de frutos de *B. antiacantha* por hectare. Segundo a autora, que utilizou receita diferente como base de seus cálculos, estimou uma produção de 610 litros de xarope o qual poderia ser vendido por até R\$ 7,00 o litro o que geraria uma renda de R\$1220,00 por hectare por ano, logo R\$101,60 mês. Com base nos preços médios de xaropes expectorantes de origem natural, constatou-se que um medicamento novo no mercado pode ser vendido por R\$ 8,00 o frasco com 200mL. Utilizando-se esse valor e a safra de 2001 como base, poderia-se produzir 2920 frascos de xarope, que vendidos a R\$ 8,00 gerariam uma renda bruta de R\$ 23360,00 entretanto neste caso, não se possui os custos com produção e legalização do produto.

Observando-se a produção e a possível renda obtida somente com os frutos da espécie, sem contar as demais possibilidades como: fibra, palmito e cerca - viva, por exemplo, percebe-se que o manejo de *B. antiacantha* consiste em uma atividade economicamente interessante. Comparando-se essa produção com a de culturas tradicionais verifica-se que o trabalho com a espécie pode economicamente mais vantajoso. Estimando-se uma produção de 45 sacas de soja por hectare que podem ser vendidas por até R\$ 47,00, um agricultor obteria renda bruta de R\$2115,00 por hectare por ano (R\$176,15/ha⁻¹ mês); para 120 sacas de milho por hectare (R\$20,00 saca) R\$2400,00 (R\$200,00 ha⁻¹mês) e para 45 sacas de trigo por hectare por ano (R\$24,00 a saca) a renda bruta seria de R\$1080,00 (R\$90,00 ha⁻¹mês) (cotações Cooperativa Triticola Getuliense, COOTRIGO/ RS para 06/02/2009). O custo total de uma lavoura de soja é R\$ 2131,45 e para o milho (produzido com baixa tecnologia) é de R\$ 1422,15 (ICEPA/EPAGRI para 09/02/2009). Subtraindo-se os gastos com sementes e insumos utilizados nessas duas culturas o lucro líquido no caso do milho é de R\$ 978,00 por hectare (R\$81,50 mês) e no caso da soja, o agricultor teria um prejuízo R\$16,5 reais por hectare. Com o objetivo de evidenciar a potencialidade do uso de *B. anticantha* para a produção de xarope, fez-se uma simulação de uma possível coleta de cachos para produção de xarope. Assim, estimou-se a exploração de 50% dos indivíduos com cachos (valor médio da simulação, Tabela 18) de modo que os demais frutos fiquem disponíveis para a manutenção da fauna e da espécie. Comparando-se os valores obtidos com culturas anuais aos estimados para um hectare de *B. antiacantha* com possibilidade de se coletar 50% dos cachos para produção de xarope verifica-se que o lucro obtido é superior ao das culturas anuais (Tabela 18).

Comparando-se ainda a estimativa de lucros obtidos a partir do manejo de *B. antiacantha* com os obtidos com a Pupunha (*Bactris gasipaes*) também se verifica que *B. anticantha* possui uma possível maior margem de lucro. Os custos de implantação de uma lavoura de pupunha é R\$6000/ ha⁻¹, o primeiro corte não chega a pagar todos os gastos de

implantação (R\$4000/ ha⁻¹) e que nos cortes subseqüentes a renda será de R\$7200/ ha⁻¹ em 12 anos, ou seja, R\$600,00 ha⁻¹ ano (INPA, 2009).

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 (SINHA & BAWA, 2002). 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. Ainda segundo o autor, o extrativismo tende a seguir quatro fases características de um ciclo econômico: expansão, extração, declínio e queda da extração (substituição/domesticação). Entretanto neste conceito está limitado somente à extração dos produtos considerando o enriquecimento, o cultivo, criação ou benefício como um sistema domesticado.

Neste contexto 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 já que o que se busca além do benefício às comunidades locais através de renda é a valorização dos recursos que a floresta pode nos oferecer sem ser destruída.

9. Capítulo 4 – Caracterização etnobotânica dos usos e manejos de *Bromelia antiacantha* no Planalto Norte Catarinense.



Fotos: Samantha Filippon/2008

9.1 Introdução

O manejo de populações naturais pode ser definido, segundo Reis (1996) como a exploração controlada das populações de uma dada espécie, visando a obtenção de um produto direto ou indireto. Ainda segundo o autor, para que este manejo seja sustentável para qualquer espécie em seu ecossistema existe a necessidade do conhecimento de aspectos da auto-ecologia através da geração de conhecimentos sobre demografia e biologia reprodutiva da espécie a ser manejada.

Apesar disso, no Brasil, ainda são poucos os trabalhos voltados para o entendimento do uso e manejo das plantas usadas para atender às necessidades dos grupos humanos, os quais podem contribuir para a compreensão dos fatores culturais que gravitam em torno desses (ALBUQUERQUE, 2005; LINS NETO, 2008). Historicamente, muitas florestas têm sido usadas e manipuladas pelas comunidades locais, tais manipulações resultaram na transformação da floresta original em um ambiente rico em recursos úteis para essas comunidades (BALDAUF, 2006). Estas comunidades, que utilizam um determinado recurso vegetal, já possuem inúmeros saberes acerca de aspectos ecológicos das plantas bem como de aspectos que beneficiam ou até desfavorecem a ocorrência de populações da espécie (DIEGUES, 2002).

Begossi (1995) coloca que no modo de vida, muitas comunidades mostram alguma forma de controle local sobre os recursos naturais, o que pode formar a base para propostas de manejo local ou manejo comum dos recursos. Para Toledo (1990) apud Caffer (2004), o modo no qual diferentes grupos socioculturais interagem com a natureza responde a uma racionalidade ecológico-produtiva que é reflexo da maneira pela qual estes percebem os bens e riquezas contidos no meio natural e, conseqüentemente, o modo com que adotam uma estratégia particular de uso dos recursos naturais. Assim a elaboração de estratégias para o manejo de populações naturais de uma espécie deve envolver a valorização do conhecimento e a participação efetiva das comunidades locais onde a mesma está inserida.

Entre esses recursos naturais com potencial para manejo está *Bromelia antiacantha*, espécie nativa da Mata Atlântica, usada tradicionalmente no Planalto Norte Catarinense como medicinal e cerca viva (REITZ, 1983) (Ver item 4.3 – a espécie). Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar as principais formas de uso e manejo de *B. antiacantha* em uma comunidade do entorno da FLONA de Três Barras, SC de forma que estas informações venham a auxiliar na fundamentação do manejo da espécie.

9.2 A Comunidade

A comunidade da Campininha foi fundada no século XIX quando o Coronel João Pacheco recebeu do governo uma grande quantidade de terras (PACHECO, 2008 comunicação pessoal) . Essas terras abrangiam praticamente toda a área do município de Três Barras e eram habitadas por índios Kaingags e Xogleng que acabaram sendo expulsos ou se miscigenaram com a nova população (IBGE, 2008; MARQUES, 2008). A fazenda de um dos filhos de João Pacheco era localizada onde hoje é a FLONA de Três Barras, vizinha da comunidade da Campininha , (PACHECO, 2008 comunicação pessoal); MARQUES, 2008).

Tanto as áreas que hoje pertencem a FLONA quanto a Campininha (PACHECO, 2008 comunicação pessoal) foram utilizadas principalmente para a criação de gado, extrativismo de erva-mate e exploração de madeira, principalmente de araucária (IBAMA,2003). Propriedades da comunidade apresentam ainda hoje um grande número de antigos ramais ferroviários que eram utilizados pela Souther Brazil Lumber & Colonization Company – Lumber para o transporte da madeira.

À medida que as famílias foram aumentando, as terras foram sendo divididas entre os filhos e em épocas mais difíceis, foram também vendidas. Formou-se assim, segundo Medeiros (2008) comunicação pessoal, a comunidade que recebeu o nome de Campininha devido à existência de um “campo nativo” na região.

Apesar de manter uma cobertura florestal caracterizada por Floresta Ombrófila Mista, semelhante às demais comunidade do Planalto Norte Catarinense, a Campininha não é

uma comunidade típica do Planalto Norte, nas quais predominam os agricultores familiares com uma forte presença do cultivo de fumo e feijão. Na comunidade não se verifica nenhum plantador de fumo e apenas cerca de 46 famílias, de um total de 165, podem ser consideradas como agricultores (BATTISTI, 2007). Hoje na Campininha, estão instaladas duas indústrias de porte médio a Dalquin/Dalpet (produtos químicos e rações) e a Forex (setor madeireiro) além de uma empresa agrícola de grande porte (AMA) que cultiva milho e soja. Devido a presença destas indústrias a maioria dos membros da comunidade são operários, aposentados (entre esses agricultores aposentados), e trabalhadores rurais (conhecidos como diaristas) (BATTISTI, 2007).

A sede da comunidade conta com um posto de saúde, recentemente reformado, uma escola bem estruturada que atende a 30 crianças da educação infantil em período integral e 65 alunos de primeira a quinta séries em meio período (ARDUR, 2009 comunicação pessoal), uma igreja católica e um pavilhão onde são realizadas as festas e a maioria das reuniões, uma igreja evangélica, uma borracharia e dois bares sendo que um revende produtos de mercearia. Não há linha de transporte público regular, apenas transporte escolar.

Existe uma Associação de Moradores organizada, a comunidade participa do programa Microbacia IV do governo do estado de SC, sendo denominada de Microbacia Hidrográfica Santos Anjos. Hoje a comunidade também participa do projeto CONSERVABIO, projeto este proposto pela EMBRAPA em conjunto com as FLONAs de Irati - PR, Três Barras- SC e Passo Fundo-RS e a Universidade Federal de Santa Catarina. Alguns moradores da comunidade estão envolvidos em um projeto de desenvolvimento de turismo rural, onde participaram de diversos treinamentos e discussões. Já existe uma pequena pousada em uma das propriedades e um restaurante colonial nas proximidades da comunidade (MARQUES, 2008).

Esta comunidade foi escolhida devido a sua proximidade da FLONA fazendo parte da sua área de entorno. Além disso, nesta comunidade foi observada a presença e o uso tradicional da espécie em estudo.

9.3 Materiais e métodos

Para caracterizar os usos e o manejo de *Bromelia antiacantha* foram usadas técnicas de pesquisa qualitativa oriundas das ciências humanas e aplicadas na comunidade da Campininha no entorno da FLONA de Três Barras.

Conforme descrito por Albuquerque *et al.* (2008), em estudos cujos elementos do universo selecionado são numerosos, faz-se necessário usar técnicas de amostragem. Assim, para o desenvolvimento deste estudo foi utilizada uma amostragem utilizando-se a técnica conhecida como “bola de neve” (“Snow ball”) (Bailey 1994). Esta técnica permitiu com que se trabalhasse com os chamados “especialistas locais” os quais representariam segundo Albuquerque *et al.* (2008) o conjunto de indivíduos legitimados e reconhecidos socialmente, como detentores de um saber particular.

Após um primeiro contato com a comunidade, através de uma reunião de outro projeto do qual a mesma é participante, identificou-se um primeiro especialista, que após entrevistado em outro momento, indicou uma lista de outros informantes que poderiam colaborar com o trabalho. A cada entrevistado incluído na amostra, foi solicitado que indicasse mais um informante e assim sucessivamente. Desta forma foram realizadas 29 entrevistas na comunidade.

Os dados relacionados às práticas de manejo de *B. antiacantha* foram obtidos através da realização de entrevistas semi-estruturadas (apêndice A), com alguns tópicos fixos, visando canalizar o diálogo para as questões a serem investigadas neste projeto de pesquisa. As entrevistas abordaram aspectos relacionados à ecologia, aos usos e ao manejo da espécie, procurando-se registrar o conhecimento associado a estas práticas. Para a obtenção de outros dados êmicos, que foram relevantes ao objeto desta pesquisa, foi realizada a técnica da observação participante conforme descrito em Viertler (2002). Os dados obtidos nas entrevistas foram quantificados através de estatísticas descritivas.

9.4 Resultados e discussões

Conforme a metodologia proposta, um informante chave indicou o nome de outras pessoas que poderiam colaborar com o trabalho e estas por sua vez, indicaram outros informantes. Através da amostragem intencional com a técnica proposta percebeu-se que a comunidade costuma indicar pessoas que têm conhecimento sobre plantas medicinais, ou seja, “especialistas locais” que pela participação na pastoral da saúde ou pela tradição de sua família. Pensando-se neste conhecimento, ficou claro que existem nesta comunidade seis pessoas chaves e que as indicações de informantes muitas vezes foram repetidas circundando sempre o mesmo grupo de pessoas. Constatou-se ao primeiro contato com a comunidade que na Campininha, todos conhecem a espécie *Bromelia antiacantha* como caraguatá, assim, neste capítulo se utilizará este nome popular para denominar a espécie.

Foram realizadas 29 entrevistas no período entre 31 de Julho/2008 e 6 de Agosto/2008. A maioria dos informantes indicados foram homens, fizeram parte do grupo de informantes apenas cinco mulheres.

No grupo de informantes, 13 se denominaram agricultores e entre estes, sete eram aposentados como tal. Cinco dos informantes, apesar de desenvolverem outras atividades profissionais, também se consideram agricultores. Dos demais, três apresentaram-se como aposentados, um como diarista (trabalhador rural), um professor, uma dona de casa e cinco eram empregados de outras empresas. Poucos entrevistados possuíam descendência européia (polonesa, alemã), 21 dos entrevistados tinham descendência mista predominantemente a miscigenação de caboclos e portugueses ou “bugres”, conforme eles informaram.

Destes informantes, 10 eram nascidos e criados na comunidade, seis vieram de outras comunidades ou da sede do município de Três Barras, sete de Canoinhas, um do Paraná e os demais de outros municípios do Planalto Norte Catarinense. Os informantes que vieram de outros municípios, que não Três Barras e Canoinhas, conheceram o caraguatá quando chegaram à comunidade, evidenciando desta maneira que o uso da espécie é peculiar neste local. Do grupo, os que residiam na comunidade a menos tempo

estavam no local há cinco anos. Na Tabela 19 são apresentadas as frequências do número de informantes nas categorias de tempo de moradia na comunidade.

Tabela 19. Tempo de moradia dos informantes na comunidade da Campininha, Três Barras, SC

Tempo de moradia na Campininha (anos)	Número de informantes
5 15	11
15 25	6
25 35	4
35 45	4
Mais de 50 anos	4
Total	29

Quanto ao conhecimento da espécie, 20 informantes relataram ter conhecido o caraguatá ainda quando crianças, “desde pequeno”, com os pais, três conheceram através de outros parentes lembrando-se de quando avós ou sogros fizeram “o xarope”, um mencionou ter aprendido com um caboclo e os demais viram a planta na comunidade quando ali fixaram morada. A maioria (n=22) dos entrevistados possui o caraguatá em sua propriedade (na casa ou em outras áreas de posse). Foram muito comuns relatos como:

“...lá no meu terreno tem muito...”

(Informante 6);

“Lá no Florentino é que tem caraguatá...”

(Informante 11);

“Virgi, é um caraguatazero!”

(Informante 10).

Pode-se verificar que nas propriedades que possuíam o caraguatá 60% dele era plantado, evidenciando assim antes mesmo de se questionar sobre a utilização, o uso mais comum do caraguatá pela comunidade: a cerca-viva. A maioria dos informantes (n=24) reconhece esta utilização do caraguatá. Na região, as cercas-vivas de caraguatá eram usadas pelas pessoas mais antigas para demarcar as propriedades e segurar os porcos nos manguerões e ainda hoje, apesar desse tipo de criação não ser mais utilizado, as

cercas são bastante comuns, pois, se mantiveram ao longo desses anos. Estas cercas são utilizadas há décadas, o que foi comprovado ao se visitar propriedades e áreas onde, segundo relato de agricultores, as cercas possuíam aproximadamente 70 anos.

A confecção da cerca é bastante simples. É feita uma vala do comprimento que se quer a cerca, ao lado dela são esticados um ou dois fios de arame e os caraguatás, são colocados lado a lado sobre os fios de modo que a “cabeça” (base da roseta da bromélia de onde saem os estolões) fique próxima a vala. Segundo os informantes, não há necessidade de nenhum cuidado especial, nem mesmo regar as mudas, entretanto se a cerca for perto da casa ou beira de pasto, foi indicado que se faça uma roçada ou poda de vez em quando pra não alastrar.

Para a confecção das cercas foi relatado em todos os casos que as mudas eram do próprio terreno:

“...limpamo o terreno e fizemo a cerca...”
(Informantes 13; 21; 26)

Entretanto nem sempre ficou claro qual a dimensão do “terreno” pois em alguns casos logo próximo as casas, estava a caíva, ou uma área de mata. Além disso, verificou-se que para a confecção da cerca não existe um padrão de planta, ou um tamanho pré-determinado, “depende da pressa do dono” (Agricultor 16). Quanto maiores forem as mudas, mais rápido a cerca fecha. De forma geral, os relatos indicaram que em um ano, “não passa mais nada”. Algumas informações sobre as cercas foram desconstruídas. Foi quase consenso que entre a cerca “se cria muito bicho” que “é ninho de cobra”, entretanto quando questionados se realmente foram vistas cobras nas cercas, somente dois dos informantes afirmaram ter presenciado cobras e que isto ocorreu em ocasiões onde a cerca estava sendo desmanchada.

O fato da confecção de cercas vivas com o caraguatá nos indica que em algum momento as plantas passam por algum tipo de seleção, seja ela por tamanho, vigor, por facilidade de manuseio ou pelo tempo que vai ser necessário para que a cerca esteja fechada. Segundo Clement (1999), a partir do momento que os homens passam a

selecionar e manipular as plantas estabelece-se em um processo co-evolutivo chamado de domesticação. Este processo pode ocorrer em diferentes intensidades, levando a modificações na estrutura genética das plantas ressaltando características fenotípicas que as populações humanas atuam favorecendo a frequência dos indivíduos mais desejáveis nessas populações (LIRA & CASAS, 1998; CASAS, 2006). Como conseqüências das interações homem/plantas, inúmeras modificações são observadas nos vegetais, envolvendo um amplo espectro de variações morfo-fisiológicas, alterações no ciclo reprodutivo e assim, se tornarem dependentes da manipulação humana (LIRA & CASAS, 1998).

Desta forma, há várias estratégias locais para a obtenção de produtos/recursos a partir de espécies nativas. Tais estratégias são realizadas por extrativistas, agricultores familiares extrativistas, agricultores e agricultores familiares (REIS, 2006), situação esta observada na comunidade da Campininha para o caraguatá.

O processo de domesticação está diretamente vinculado às necessidades de sobrevivência dos grupos humanos (LIRA & CASAS, 1998), ou seja o critério de seleção das plantas baseia-se na sua importância cultural como recurso (LINS NETO, 2008) assim, os relatos sobre a utilização das cercas na comunidade (antigos mangueirões) a manutenção das mesmas e a confecção de novas, pode indicar um possível processo de domesticação.

Ficou claro que, para a maioria dos entrevistados, o caraguatá é visto por vezes como “peste” pois nasce com muita facilidade em todo lugar e muitas vezes acaba por invadir áreas de pasto. Muitos foram os relatos de tentativas para eliminar o caraguatá dos terrenos:

“...pra acabar com caraguatá só arrancando com a cabeça e pendurando nas árvore...”

(Informante 19)

“...se arrancar e deixar ele brota...”

(Informantes 5; 6; 7; 11; 21; 26)

“...pois eu ponhei fogo e ele nasceu de novo...”

(Informante 27)

Fica evidenciada através dessas falas uma das estratégias de reprodução de *B. antiacantha*. Como discutido no Capítulo 2, esta espécie apresenta reprodução sexuada, originando novas plantas através da germinação de sementes (genets) e assexuada, através da emissão de brotos (ramets). Esta estratégia permite à planta, a ocupação de áreas, onde as planta-mãe estão bem adaptadas favorecendo sua adaptação. Conforme os estudos de desenvolvimento vegetativo (Capítulo 1), de dinâmica de uma população natural da espécie (Capítulo 2) e também conforme descrito por Nunes-Freitas *et al* (2006), a espécie tem se mostrado capaz de adaptar-se a locais com maior perturbação. Desta forma, *B. antiacantha* tende a ser eficaz na colonização, na manutenção de populações viáveis, apresentando densidade elevada devido à reprodução vegetativa. Assim os relatos dos informantes, corroboram com os estudos realizados sendo muito relevantes, já que estas pessoas convivem com a espécie diariamente e possuem um grande conhecimento sobre ela.

Pelo que se pode perceber existe uma questão cultural e até mesmo econômica envolvida. Ficou claro que as famílias há mais tempo na comunidade, com menos posses e com origem mais cabocla valorizam mais o caraguatá:

“...quando não tinha comida, nós comia salada de caraguatá...” (Informante 4)

“caraguatá com ovo ...caraguatá refogado....só tinha caraguatá” (Informantes 4; 20; 21)

“quando era mais novo comia muito, hoje não porque tem mais coisa” (Informante 15)

“já comi muito, gosto, mas dá muito trabalho pra tira” (Informantes 3; 11; 15; 19)

“agora de vez em quando, quando tenho vontade eu tiro, e é gostoso” (Informante 7)

“os caboclo é que comiam muito” (Informante 7).

Alguns moradores têm outras formas de uso, afirmando que comem o caraguatá por gostar, apesar de assumirem que dá trabalho e que às vezes deixam de preparar o caraguatá por isso.

Ficou evidenciado desta forma, outro uso freqüente do caraguatá na comunidade: o palmito. O palmito retirado do caraguatá é utilizado da mesma forma que o palmito Jussara (*Euterpe edulis*), ou seja, é preparado em saladas, molhos, omeletes, refogados, pastéis e na forma de conserva. Em uma das propriedades visitadas, um dos informantes fez uma demonstração de como é feita a coleta. Foi feito um desbaste nas folhas para facilitar o manejo e com um golpe (para os mais habilidosos) de foice ou enxada foi arrancada a planta toda, como eles dizem: “tirar a cabeça”. Após a retirada da cabeça da terra, foi feito mais um desbaste nas folhas onde foram tiradas “as partes mais duras”, pois a parte utilizada são folhas recém diferenciadas do meristema apical, ou seja, a parte mais tenra.

Foram relatadas inúmeras receitas e modos de preparo para este “palmito”. Também foram relatados casos onde houve encomenda de vidros de palmito em conserva que foram para o Paraná e outros que levaram mudas ou cabeças para consumo como salada. Foi relatada a compra de cabeças a R\$ 0,10 ou por troca em produtos, com venda posterior de conserva a R\$5,00. Fato eventualmente, segundo o informante. Houve alguns relatos de que o palmito não deve ser tirado na lua minguante pois está duro, e que o mesmo pode acontecer com as plantas “grandes”, nem as muito novinhas são boas porque rende pouco, assim, pelo que se pode entender as plantas jovens (J2) é que são as ideais.

Foram registradas 26 citações de uso medicinal dos frutos do caraguatá. Segundo os informantes, com os frutos se faz um xarope, alguns chamaram de chá, que é utilizado principalmente contra tosse, asma, bronquite e “pra quando se está muito gripado”. Foi relatada uma ação expectorante bastante forte, inclusive com casos de cura de bronquite através do uso do xarope. Pelo que foi levantado nas entrevistas, existem no mínimo 6 maneiras de se preparar o xarope, mas de forma geral os frutos são aferventados, alguns tiram a casca, outros coam o “sumo”, e ao resultado da fervura adicionam mel ou açúcar, levando ao fogo e cozinhando até dar o ponto de xarope. Muitas vezes outras plantas

medicinais são acrescentadas ao caraguatá no preparo do xarope sendo as mais comuns o pronto-alívio (*Achillea millefolium*), hortelã (*Mentha sativa*), gengibre (*Zingiber officinale*).

Segundo Reitz, (1983) a utilização de *B. antiacantha* na medicina popular é descrita desde a década de 40, apresentando propriedades como anti-tussígeno, anti-helmintico e no tratamento de cálculos renais. Um estudo etnobotânico realizado em uma comunidade em Turvo-PR, mostrou que os agricultores utilizam frutos de *B. antiacantha* para a confecção de xaropes para tratamentos de doenças do sistema respiratório (Pacheco *et al.*, s.d. apud Duarte *et al.* 2007). Resultados semelhantes foram obtidos em estudos etnobotânicos realizados na própria comunidade da Campininha, Três Barras-SC (comunicação pessoal A. Marques, 2008) e no Planalto Norte Catarinense (Caffer, 2004). O uso popular da espécie, com a finalidade do tratamento de tosses, bronquites, aftas e inflamações em geral, também foi citado por Brehmer (2005). Em seu trabalho a pesquisadora elucidou ainda, que os extratos alcoólicos de *B. antiacantha* possuem ação no desenvolvimento do Tumor Ascítico de Erlich diminuindo seu crescimento. Assim, observa-se que a espécie tem despertado interesse de pesquisadores por sua ação farmacológica sendo que trabalhos como os desenvolvidos por Mercier & Yoshida (1998); Santos (2006), Vallés *et al.*(2007) objetivaram investigar o perfil químico e a bioatividade dos frutos.

Durante as entrevistas alguns informantes lembraram das mães e avós que colocavam os frutos no forno e depois de mornos davam para as crianças da casa chuparem, diziam que era anti-helmíntico mas na maioria das vezes faziam por ser gostoso de saborear. A esposa de um informante fez o seguinte relato:

“Quando nós era guri, nós saía da escola e vinha juntando tudo que era frutinho de caraguatá que achava e de tarde se reunia na casa de um e fazia uma panelada, naquela época era um docinho que a gente comia, não tinha bala...” (Esposa do informante 22)

Ainda quanto ao uso dos frutos, houve citações do preparo de licor e do uso das sementes (torradas) como antihelmíntico. Um outro relato que ocorreu na mesma família e que chamou a atenção foi o do próprio informante:

“.... meu irmão que era mecânico, quando vinha pra casa ia se lava pra ir namora e não conseguia tira a graxa das mão, daí ele passava a frutinha e saía e lá ia ele todo faceiro... e fazia espuma...” (Informante 22)

Talvez devido à melhora das condições de vida e do acesso mais fácil a medicamentos e médicos, e ainda pelo fato dos frutos não serem encontrados durante todo ano, observou-se que apesar de ter sido citado por quase todos os entrevistados, o uso do xarope não é mais tão comum. Aos poucos a tradição do uso das plantas vem se perdendo porém as pessoas com mais idade festejam o interesse por um trabalho de pesquisa com a espécie:

“é bom que vocês venham conhecer as plantas do mato, no mato, tudo é remédio e os mais novo não sabem isso”. (Informante 15)

Alguns informantes (Informantes 4; 20; 21) chegaram a relatar que somente vão ao médico quando é caso extremo e os preparados caseiros não surtem o efeito esperado. Outro motivo apresentado por esses informantes para o uso dos medicamentos caseiros é o preço dos medicamentos normalmente receitados pelos médicos e que não estão disponíveis gratuitamente no Posto de Saúde, assim buscam na medicina caseira uma alternativa para o tratamento de doenças . Entretanto outros informantes, apesar de terem o caraguatá nos quintais, mostravam os xaropes “naturais” que compravam dos viajantes a R\$10,00; R\$12,00 o frasco com 200ml. Tendo-se como parâmetro esses relatos e as estimativas apresentadas no capítulo anterior (Capítulo 3), a possibilidade de renda através do caraguatá fica mais evidenciada. Baseando-se no valor de compra de um “xarope

natural” (R\$12,00), e utilizando-se a mesma proporção descrita no capítulo 3, a renda líquida por hectare por ano chegaria a R\$78840,00 por hectare (R\$657,00 mês) somente com o manejo dos frutos para a comercialização de xarope.

A questão do pluralismo terapêutico, onde diversas alternativas de tratamento podem ser utilizadas para o tratamento de uma mesma doença, é levantada por Amoroso (2004), evidenciando que tanto a medicina moderna quanto a medicina tradicional podem coexistir. Entretanto, Veiga Júnior (2008), coloca que a urbanização das cidades e a migração da população rural para a área urbana, levam à perda do conhecimento sobre as plantas medicinais. Essa perda é atribuída ainda a possível falta de interesse no aprendizado sendo que as novas gerações parecem estar perdendo este conhecimento acumulado pelos seus antepassados. No caso da comunidade da Campininha o que se observa não é a perda do conhecimento mas a influência de outros fatores como a facilidade de atendimento médico, a disponibilidade de medicamentos e destes muitos vendidos de porta em porta como “naturais” e para *B. antiacantha*, o próprio preparo do xarope que por muitas vezes é tido como trabalhoso. Como é colocado por Amoroso (2004), o que predomina é a chamada terapia oportunista, à medida que os serviços ligados à saúde são disponibilizados, eles são utilizados.

Entretanto, percebeu-se que a transmissão do conhecimento nesta comunidade é muito variável entre as famílias, trata-se de uma questão de princípio, de cultura, de tradição, muitos pais e avós fazem questão de ensinar, alguns filhos fazem questão de aprender outros não. Este fato é verdadeiro para esta comunidade quando ao longo das conversas se descobre que os informantes indicados e tidos como os que mais poderiam dar informações estavam ligados de alguma forma: ou eram irmãos, filhos, primos, tios e todas as informações circundavam uma ou duas determinadas famílias.

Quando os informantes foram questionados sobre os aspectos ecológicos da planta as respostas foram variadas e muitos não souberam informar. Para a comunidade o caraguatá é uma planta tão comum e pouco valorizada que passa despercebida, como ocorre com a maioria das plantas. O hábito de observação do comportamento das plantas

também é uma cultura que vem se perdendo, lembra-se da mesma na hora da necessidade.

Este fato se comprovou quando 23 dos entrevistados disseram que o fruto está maduro no inverno, época em que geralmente se usa o xarope. Entretanto, quando questionados sobre a época que a frutificação tem início houve citações de praticamente todos os meses do ano: houve 11 citações para inverno, sete mencionaram que era no verão (inclusos aqui citações de meses: janeiro, fevereiro e março), um relatou a existência de frutos o ano todo e os demais em períodos diferentes (abril, setembro). Além disso, seis não souberam informar. Nem todas as informações sobre o período de frutificação deixam de ser coerentes, pois de acordo com os resultados apresentados no Capítulo 3 se verificou que já são encontrados frutos a partir de janeiro, porém estes, ainda estão se formando, de fevereiro a meados de abril eles estão verdes sendo que o auge de maturação foi visualizado no inverno (Junho/ Julho/Agosto).

Também não houve consenso quanto a época de floração, mesmo direcionando-se mais a questão e exemplificando a mesma as respostas foram diversificadas. Houve cinco citações para Setembro, duas para Novembro, seis para Dezembro, duas em Maio, uma para Julho, duas para Agosto, quatro para verão, duas para o ano todo e cinco não souberam informar. Fato interessante foi que as pessoas que mencionaram Novembro e Dezembro, meses que segundo (Santos, 2001) e as observações de campo (Capítulo 3) comprovaram ser o início da floração, lembraram que quando crianças utilizavam as folhas que ficavam vermelhas antes das flores seres aparecerem para fazer enfeites de natal e até para brincar.

Houve muita variação também quando os informantes foram questionados sobre o tempo de crescimento da planta, as respostas variaram de 6 meses a mais de dois anos (demora pra crescer) entretanto houve alguns relatos de que os brotos crescem mais rápido que os que nascem de sementes.

Novamente se percebe a importância da informação vinda da comunidade pois estes relatos corroboram com os resultados obtidos nos capítulos anteriores (Capítulos 1, 2

e 3) onde os brotos apresentaram uma tendência a possuírem as maiores taxas de incremento tanto em comprimento quanto em número de folhas. Além disso, como apresentado no Capítulo 2 essas informações também corroboram quando se coloca o tempo que é necessário para que os indivíduos troquem de classe (recrutamento), o que está mais explícito na Figura 2 do Capítulo 2.

A metade dos entrevistados não soube informar quantos anos um indivíduo de caraguatá leva pra dar frutos, quatro informantes relataram que demora, mas não conseguiram se expressar em anos ou meses. Um informante relatou que leva cerca de seis anos, outro cinco anos, um informou a necessidade de três anos e seis disseram que em dois anos as plantas estão com frutos. Pensando-se nesses relatos e nos dados obtidos em campo, percebe-se a importância do acompanhamento dos brotos emitidos durante 2008, ou seja, que possuem uma idade conhecida para verificar qual é o verdadeiro tempo necessário para que os mesmos se tornem reprodutivos. Apesar de ter sido verificado que os brotos possuem maior incremento e que, portanto recrutam tornando-se adultos mais rapidamente que os indivíduos jovens (genets), também se faz necessário, acompanhar indivíduos originados a partir de sementes, pois depois que atingem o tamanho de adultos o tempo para que os mesmos se tornem reprodutivos não é conhecido.

Apesar da imprecisão quanto aos períodos ou épocas de florescimento e frutificação, de uma forma geral, há conhecimento do ciclo da planta, tanto que todos os entrevistados, mesmo que de maneiras diferentes o descreveram, ou no mínimo pontuaram os fatores mais relevantes como: a mudança da cor das folhas para vermelho-róseo, a inflorescência no formato do cacho, as frutas amarelas, a emissão dos brotos e “morte” da planta mãe:

...”ela morre, mas deixa duas ou três no lugar...”

(Informante 8)

Dentre todo o grupo, somente dois informantes atribuíram o alastramento do caraguatá em touceiras à plantas nascidas de sementes, quatro citaram tanto a semente quanto os brotos e 23 disseram que os brotos eram os responsáveis pelo rápido alastramento das touceiras.

Tentando-se identificar em que tipo de habitat que o caraguatá se desenvolve melhor e produz mais frutos, perguntou-se sobre o local de preferência da planta. Houve 17 citações para mato fechado, uma citação para pleno sol, uma citação para mato mais aberto, três informantes mencionaram que é indiferente e sete não souberam informar. Ao se percorrer a comunidade verificou-se que as plantas que estão sob cobertura florestal são mais vigorosas e possuem um tom de verde escuro ao contrário das que estão no sol, que apesar de aparentemente se desenvolverem bem, são menores, as folhas são mais amareladas e algumas apresentam sinais de queimaduras. Entretanto houve somente uma citação mencionando a fragilidade do caraguatá em relação à geada.

Buscou-se ainda informações sobre os animais que se alimentam dos frutos do caraguatá e por surpresa houve relatos inclusive de animais que na época de pouco pasto, comem as folhas apesar da presença dos espinhos. Entre estes estão o gado, os cavalos e os cabritos. Em relação aos frutos foram citados vários animais: graxaim, diversos pássaros (gralha, passarinho), insetos (formigas, vespas, mariposa branca), ouriço, roedores (rato, preá, cutia) sendo os mais citados o gado e o serelepe.

Por outro lado, existe ainda a possibilidade do contato da comunidade com a espécie ainda ser recente já que segundo relatos a comunidade possui aproximadamente 70 anos. Nesse sentido a utilização da espécie acompanha o desenvolvimento da comunidade e vice-versa, sugerindo que exista um possível processo de domesticação em andamento. Para as espécies vegetais, o aumento da gama de morfologias e fenologias, a diversidade, a supressão dos mecanismos de dispersão natural e de proteção têm sido associados à domesticação (HARLAN, 1975). Entretanto, nenhum estudo sobre o possível processo de domesticação incipiente que essa espécie pode estar submetida foi documentado na

literatura, chamando a atenção, tanto para espécie quanto para trabalhos no Brasil com esse enfoque.

Os informantes foram questionados sobre suas percepções sobre o manejo/extrativismo do caraguatá. De forma geral pode-se verificar que o caraguatá é uma espécie que, quando lembrada em termos de utilidades e benefícios, é vista como uma possibilidade. Mas principalmente para o desenvolvimento de fármacos e derivados tanto dos frutos quanto do palmito. Do grupo de entrevistados, cinco acharam que não há campo ou possibilidade de manejo para a espécie.

Este levantamento etnobotânico reforçou algumas citações da utilização da espécie encontradas na literatura (Caffer, 2004; Brehmer 2005; Santos 2006; Pacheco *et al.*, s.d. apud Duarte *et al.* 2007) destacando-se o uso dos frutos de *B. antiacantha* em forma de xarope para o tratamento de males respiratórios, a utilização da espécie em cercas-vivas e o consumo do “palmito”. Com as informações obtidas verificou-se que o potencial da espécie é ainda maior do que o esperado pois ao longo das entrevistas pode-se constatar usos bastante diversos tanto dos frutos quanto do “palmito”. Desta forma, *B. antiacantha* trata-se realmente de uma espécie com múltiplo uso e que pela sua abundância no local de estudo, pode representar uma possibilidade de ampliação de renda para as famílias da comunidade.

Além disso se percebe que o uso tradicional da espécie no local está atrelado à história da comunidade. Porém estudos no contexto do processo de domesticação se fazem necessários já que *B. anticantha* foi observada habitando diferentes ambientes no local: em matas mais fechadas, em caívas, em locais onde se vê um início de colonização pela espécie e que muitos dos agricultores praticaram ou praticam algum tipo de manejo sobre ela.

10. Considerações finais

Os resultados obtidos nesta dissertação trazem contribuições sobre estrutura e dinâmica populacional de *B. antiacantha* na perspectiva de fundamentar estratégias de manejo e domesticação para populações naturais da espécie.

Tanto os acompanhamentos mensais quanto os anuais realizados evidenciaram que as taxas de incremento, seja para número ou para comprimento de folhas, foi maior nos indivíduos mais jovens da população. Entre esses os indivíduos da classe brotos (ramets BJ1) foram os que mais se destacaram neste sentido. Verificou-se, de forma convergente com o descrito na literatura, que os indivíduos oriundos de brotações possuem maiores taxas de incremento e, portanto são recrutados mais rapidamente que os demais. Assim, apesar da entrada contínua tanto de genets quanto de ramets, aparentemente a população estudada está se mantendo pelos ramets. Este fato é ainda reforçado pela facilidade de adaptação das brotações ao ambiente já que as mesmas contam com a alocação de recursos energéticos da planta-mãe. Além disso, também foi observado um baixo número de plântulas.

Vários fatores podem ser apontados como hipótese para justificar este padrão de manutenção da população como: a) os cortes seletivos aos quais a área em estudo foi submetida no passado, criando condições de colonização via plântulas no passado; b) às variações climáticas as quais a região está sujeita, favorecendo o crescimento populacional de espécies com estratégias mais flexíveis de reprodução; c) fatores genéticos, implicando na existência de variação que permite uma ampla capacidade de adaptação da espécie; d) mudança do ambiente ao longo dos anos (sucessão) não sendo mais este propício ao desenvolvimento dos genets devido a própria densidade de plantas encontradas; d) aumento da fauna com conseqüente maior predação das plântulas e frutos. Contudo, todas estas hipóteses necessitam de estudos adicionais para um melhor entendimento dos seus efeitos na dinâmica populacional da espécie.

De qualquer forma, *Bromelia antiacantha* é uma espécie que está distribuída em diferentes habitats: Floresta Ombrófila Mista (SANTOS, 2001; DUARTE *et al* 2007), Floresta Ombrófila Densa (REITZ, 1983) e Restinga (COGLIATTI-CARVALHO *et al.*, 2001) e sob diversas condições às quais espécies com baixa plasticidade não conseguiriam se manter. Desta forma, as estratégias reprodutivas da espécie permitem a ocupação dessas áreas evidenciando a habilidade de colonizar habitats abertos e menos estáveis e garantem sua diversidade genotípica.

O modelo de ciclo de vida sugerido para a espécie evidencia principalmente o tempo necessário entre o desenvolvimento de uma classe em outra, sendo que o mínimo necessário para que um J1 chegue a A são oito anos. Em contrapartida os brotos levam dois anos e meio para tornarem-se adultos (BA). Desta forma o comportamento da espécie em possuir outras estratégias reprodutivas permite-lhe garantia de reposição de novos indivíduos recombinantes no ambiente. Esses aspectos indicam que a flexibilidade reprodutiva favorece a adaptação e a estratégia de colonização de *B. antiacantha*.

A espécie tem despertado o interesse de pesquisadores também pelo uso tradicional de seus frutos, visando o tratamento principalmente de tosses, asma e bronquite. As estimativas de produção e avaliação econômica realizadas neste estudo indicam que a exploração dos frutos para este uso pode ser uma atividade econômica interessante. Explorando-se 50% das infrutescências de 2001 por exemplo, pode-se obter 146Kg de fruto por hectare. Utilizando-se esses frutos para a confecção de xarope pode-se chegar a uma renda líquida de R\$ 1168,00/hectare. Esta possibilidade, além de complementar a renda da comunidade local, amplia o valor da floresta em pé.

Nos estudos etnobotânicos realizados não só o uso dos frutos para a confecção de xarope, mas também a utilização da planta na alimentação em forma de “palmito” e cerviça foram registrados de forma intensa. Assim, esta visão de diversas possibilidades de uso, por parte da comunidade local, reforça o potencial de manejo e domesticação para uso múltiplo da espécie.

De grande importância ainda, foram os relatos sobre a ecologia e o manejo da espécie os quais reforçaram a importância dos resultados obtidos nos estudos de demografia e dinâmica da população e contribuíram para a construção de um modelo para o ciclo de vida da espécie. O uso e manejo da espécie pela comunidade evidenciaram a existência de um possível processo de domesticação incipiente, a qual a mesma pode estar submetida, entretanto nenhum estudo neste sentido foi documentado na literatura chamando atenção tanto para espécie quanto para trabalhos como esse enfoque.

Verifica-se que para o completo entendimento do dinamismo da espécie, bem como dos fatores que estão agindo sobre essa população e, para o estabelecimento de estratégias de manejo, são ainda necessários estudos para a avaliação do impacto de extração sobre a diversidade genética e regeneração natural da espécie, bem como sobre a disponibilidade deste recurso para a fauna.

11. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, U. P. LUCENA, R. F. P. LINS NETO, E. M. F. Seleção e escolha dos participantes da pesquisa In. ALBUQUERQUE, U. P. ; LUCENA, R. F. P, CUNHA, L.V.F.C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Comunigraf, 2008, p.324.

ALBUQUERQUE, U. P. **Etnobiologia e Biodiversidade**. Recife: NUPEEA/ Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. 2005 p. 78.

ALVES, G. M.; FILHO, A.R.; PUCHALSKI, A.; REIS, M. S. dos; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Allozymic markers and genetic characterization of a natural population of *Vriesea friburgensis* var. *paludosa*, a bromeliad from the Atlantic Forest. **Plant Genetic Resources**. v. 2, n. 1. p. 23-28. 2004.

AMOROZO, M.C.M. Pluralistic medical settings and medicinal plant use in rural communities, Mato Grosso, Brazil. **Journal of Ethnobiology**. v.24, n.1: 139-161. 2004

ANDRADE, F. M. Exploração manejo e potencial socioeconômico da erva-mate. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais**. 2002. p. 103-118.

ANDRADE, S.C.S.; CASTRO, L. S.; COELHO, CP.P., FILAHO, M.S. PINHEIRO, T. F. Influencia do tamanho do rameto sobre a alocação de biomassa na reprodução sexuada de *Tillandsia stricta* (bormeliaceae.) **Relatórios**. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne313-c2.pdf>. Acesso em 06/02/2009

ANACLETO, A.; Germinação de sementes e desenvolvimento de brotos de *Aechmea nudicaulis* (L) Griseb (Bromeliaceae) subsídio à produção e extrativismo sustentável. 2005. 68f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia Produção Vegetal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005

ANJOS, A. Análise do Padrão de Distribuição Espacial do Palmitreiro (*Euterpe edulis*) Utilizando a Função K de Ripley. 1998. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura, Luiz de Queiroz, Piracicaba SP. 1998.

ASSUNÇÃO, S.L./ FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá. DF. Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. v. 18, n. 4. p. 903-909, 2004.

BATTISTI, A. Relato de entrevistas realizadas na comunidade da Campininha. Março/2007. Três Barras 2007.

BALDAUF, C. ; BITTENCOURT, R. ; FERREIRA, D. K. ; MATTOS, A. G. ; SCHULTZ, J. ; MANTOVANI, A. ; REIS, M. S. . Influência da intensidade de manejo na diversidade genética das populações de samambaia-preta. In: LOVOIS DE ANDRADE MIGUEL; GABRIELA COELHO DE SOUZA; RUMI KUBO.. (Org.). **Extrativismo da samambaia-preta no Rio Grande do Sul** (no prelo). Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007,

BEGOSSI, A. HANAZAKI, N, SILVANO, R. A. M. Ecologia Humana, Etnoecologia e conservação. In AMOROSO, M. C. M.; MING, L. C., SILVA,S. P. (eds). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etoecologia e deisciplinas correlatas: **Anais**. Rio Claro, Ed Statip. 93-128. 2002.

BREHMER, J.S. Estudo de extratos de plantas medicinais no desenvolvimento do tumor ascítico de Ehrlich. 2005. 60f. **Dissertação**. Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí. Mestrado em Ciências Farmacêuticas. 2005

CAFFER, M.M. Caracterização do conhecimento de populações locais sob a diversidade de RGV em remanescentes de FOM. 2005. 104f. **Dissertação**. (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

CANELA, M. B. F.; SAZIMA,M.; The Pollination of *Bromelia antiacantha* (Bromeliaceae) in Southeastern Brazil: Ornithophilous versus Melittophilous Features. **Plant Biology**. p.1-6, 2005.

CASAS, A.; CRUSE-SANDERS, J.; MORALES, E.; OTERO-ARNAIZ, A.; VALIENTE-BANUET, A. Maintenance of phenotypic and genotypic diversity in managed populations of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) by indigenous peoples in Central Mexico. **Biodiversity and Conservation**. v.15. 879-898, 2006.

CASTELLANI, D.C. Critérios para o manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas da Mata Atlântica. **Tese** . 2002. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, (Doutorado em Fitotecnia). p.280, 2002.

CASTRO, A. H. F. **Aspectos da propagação, ecofisiologia e fitoquímica de *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.:** uma espécie medicinal do cerrado. 2003. 130 p. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003

CAVALCANTI, J.J. V. O cajueiro: exploração, perspectivas e potencialidades no âmbito da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais.** , 2002. p. 103-118.

CERVANTES, S. E.; GRAHAM, E. A.; ANDRADE, J. L.; Light microhabitats, growth and photosynthesis of an epiphytic bromeliad in a tropical dry forest. **Plant Ecology.** v.179, p.107-118, 2005.

CLEMENT, C. R. 1492 and loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany.** v.53, n. 2, p. 188-202, 1999.

COELHO, F. F.; CAPELO, C.; FIGUEIRA, J. E. C.; Seedlings and ramets recruitment in two rhizomatous species of Rupestrian grassland: *Leiothrix curvifolia* var. *lanuginosa* and *Leiothrix crassifolia* (Eriocaulaceae). **Flora.** v.203, n.2, p.152-161, 2008.

COFFANI NUNES J.V. 2002. Bromélias. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais.** 2002. p. 103-118

COGLIATTI-CARVALHO, L.; FREITAS de, A. F. N.; ROCHA da, C. F. D.; SLUYS, M. V.; Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional de Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista brasileira de Botânica,** São Paulo. v. 24, n.1, p.1-9, 2001.

COGLIATTI-CARVALHO, L.; ROCHA da, C. F. D.; Spatia distribution and preferential substrate of *Neoregelia johannis* (Carrière) L.B. Smith (Bromeliaceae) in a disturbed area of Atlantic Rainforest at Ilha Grande, RJ, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo. v. 24, n.4, p.389-394, 2001.

CONTE, R. ; REIS, M. S. dos ; VENCOSKY, R. Effects of management on the genetic structure of *Euterpe edulis* Mart. populations based on variability at microsatellite loci. **Scientia Forestalis** (IPEF), v. 72. p. 1-9, 2006.

CONTE, R. ; REIS, M. S. dos ; REIS, A. ; MANTOVANI, A. ; MARIOT, A. ; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O. . Dinâmica da Regeneração natural de *Euterpe edulis* Martius. **Sellowia**, Itajaí SC, v. 49-52, n. 1, p. 106-130, 2001.

COTRIGO- Cooperativa Triticula de Getúlio Vargas, Rs. Disponível em: <http://www.cotrigo.com.br/principal.phtml>. Acesso em: 9/02/2009.

CEPA. Centro de socioeconomia e planejamento agrícola. Disponível em: www.cepa.epagri.sc.gov.br. Acesso em: 09/02/2009.

CRAWLEY, M. J. The structure of plant communities. In CRAWLEY, M. J. **Plant ecology**, 1986.

DIEGUES, A. C. Aspectos sociais e culturais do uso dos recursos florestais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais**. 2002. p.103-118.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. A. **Saberes tradicionais e biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, São Paulo: USP, 2001.

DUARTE, A. S.; VIEIRA DA SILVA, C.; PUCHALSKI, A.; MANTOVANI, M.; SILVA, J. Z.; REIS, M. S.; Estrutura demográfica e produção de frutos de *Bromelia antiacantha* Bertol. **Revista Brasileira de plantas Mediciniais**. Botucatu, v.9, n.3, p.106-112, 2007.

FAGUNDES, N. F. SARTORI, J. S. MARIATH, J.E. A. Desenvolvimento do fruto em *Vriesea carinata* Wawra (Bromeliaceae). **Anais...** da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006

FANTINI, A.C.; REIS, A.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P. Sustained yield management in tropical forest: a proposal based on the autoecology of the species. **Sellowia**, v.42 n. 44, p.25-33, 1992.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Desarrollo de productos forestales no madereros em América Latina y el Caribe**, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/t2360s/t2360s0e.htm> Acesso em: 06/09/07

FERREIRA, D. K. ; SILVA, C. V da; REIS, M. S. dos . Produção de pinhão em população natural e em reflorestamento com araucária. In: 57 Congresso Nacional de Botânica, 2006, Gramado - RS. **Anais** do 57 Congresso Nacional de Botânica, 2006

GARCÍA-SUÁREZ, M. D.; RICO-GRAY, V.; SERRANO,H.; Distribution and abundance of *Tillandsia* ssp. (Bromeliaceae) in the Zapotitlán Valley, Puebla, México. **Plant Ecology**. v.166, p.207-215, 2003.

GOMEZ-POMPA, A. & BURLEY, F.W. The management of natural tropical forests. In: GOMEZ POMPA, A; WHITMORE, T. C. & HADLEY,M. (eds.). **Rain Forest: Regeneration and Management. Man and Biosphere Series** v.6. Paris. The Parthenon Publishing Group, 1991.p.03-17.

GUERRA, M.P., V. SILVEIRA, M.S. DOS REIS AND L. SCHNEIDER. 2002. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia* [Bert]). Pp. 85-101 In.: **Sustentável Mata Atlântica: A Exploração de Seus Recursos Florestais** (L.L. Simões and C.F. Lino,eds.). Editora Senac São Paulo, Brazil.

GHIMIRE, S. K.; GIMENEZ, O. PRADE. , R.; McKEY, D. AUMEERUDDY-THOMAS, Y, Demographic variation and population viability in a threatened Himalayan medicinal and aromatic herb *Nardostachys grandiflora*: matrix modelling of harvesting effects in two contrasting habitats. **Journal of Applied Ecology**. V. 45, p. 41-51. 2008.

HARLAN, J. R. **Crops and Man**. Foundation for modern Crop Science. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin 1975.

HARPER, J.L.; WHITE, J. The Demography of Plants. **Annual Review of Ecology and Systematics** v. 5: 419-463, 1974.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo Vegetal na amazonia: limites e possibilidades. In: Extrativismo na amazonia brasileira perspectivas sobre o desenvolvimento regional. Compendio mab 18 Unesco, Montevideo Uruguai p. 35-61. 1996.

IBAMA – Floresta Nacional de Três Barras – informações gerais. Três Barras: Ibama. **Apostila**. 2003

INPA Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Disponível em <http://www.inpa.gov.br/>
Acesso em 09/02/09.

JAEGER, P. Caracterização genética e demográfica de populações de *Xylopia emarginata* Mart. (Annonaceae). 2004. 113 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo, EPU/EDUSP, 1980. 79 p.

JANZEN, D. H. Ecologia vegetal nos trópicos. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1980, p.80.

JORGE LIF, FERRO VO. **Revista Farm Bioquímica USP**. v.29. n. 69, 1993.

JORGEJANS, E. SHEA, K. SKARPAAS, O. KELLY, D. SHEPPARD, A. W. WOODBURN, T. L. Dispersal and demography contributions to population spread of *Caruus nutans* in its native and invaded ranges. *Journal of Ecology*. V. 96, p. 687 – 697. 2008.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Itajaí. IOESC.Mapas. p.24. 1978

KOEPPEN, W. **Climatologia**: Com um estudo de los climas de la tierra. México, 1948

LAROCA, S. Ecologia: Princípios e métodos. Petrópolis/RJ: Vozes, 1995. p. 128-131.

LIRA, R.; CASAS, A. Uso y manejo de *Ibervillea millspaughii* (Cogn.) C. Jeffrey, *Melothria pendula* L. y otras especies silvestres de la familia Curcubitaceae: posibles procesos de domesticación incipiente. **Boletín de la Sociedad Botánica del México**. v.62, p. 77-89, 1998.

LEME, E.M.C. 1993. **Bromélias na natureza**. Rio de Janeiro, Ed. Marigo Comunicação Visual.

LENZI, M.; MATOS de, J. Z.; ORTH, A. I.; Variação morfológica e reprodutiva de *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (Bromeliaceae). **Acta Botânica Brasileira**. v.20, n.2, p.487-500, 2006.

LINS NETO, E.M. de F. USOS TRADICIONAIS E MANEJO INCIPIENTE DE *Spondias tuberosa* Arruda NO SEMI-ÁRIDO DONORDESTE DO BRASIL. 2008. 100f. **Dissertação**. Programa de Pós-graduação em Botânica (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco – UFRPE. Recife. 2008.

LUCAS, R. W. ; FORESETH, I. N.; CASPER, B. B. Using rainout shelters to evaluate climate change effects on the demography of *Cryptantha flava*. **Journal of Ecology**. v. 96, p. 514-522. 2008.

MANTUANO, D. G.; MARTINELLI, G.; Estrutura populacional e crescimento da bromélia clonal *Neoregelia cruenta* na Restinga de Jurubatiba. **Revista Brasileira de Biociência**. Porto Alegre, v.5, n.1, p.876-878, 2007.

MARIOT, A.; MANTOVANI, A ; REIS, M. S. dos . Fenologia reprodutiva de populações naturais de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers) na Floresta Ombrófila Mista. In: 56o Congresso Nacional de Botânica, 2005, Curitiba. **Anais...** do 56o Congresso Nacional de Botânica, 2005

MARIOT, A. ; REIS, M. S. dos ; MANTOVANI, A. . Developing a basis for management of natural populations of *Drimys brasiliensis* in Brazil, used for its bark.. In: 4 NATURAL FORESTS AND SAVANNA WOODLANDS SYMPOSIUM., Port Elizabeth. **Anais...** 4 Natural forests and savanna woodlands symposium, 2006.

MARIOT, A. ; ODORIZZI, J. ; NASCIMENTO, J. V. ; REIS, M. S. dos . Uso e Conservação de *Piper cernuum* Vell. (Piperaceae) na Mata Atlântica: II. Estrutura demográfica e potencial de manejo em floresta primária e secundária.. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 9, p. 13-20, 2007.

MARQUES, A. R.; FILHO, J. P. L.; Fenologia reprodutiva de espécies de bromélias na Serra da Piedade, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. v.22, n.2, p.417-424, 2008.

MARQUES, A. C. Plano de manejo da Floresta Nacional de Três Barras, SC – informações preliminares. Instituto Chico Mendes. 2008.

MARTINS, P. S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação `in situ`. **Instituto de pesquisas e estudos florestais**, n.35, p.71-78, 1987.

MARTINS, P. S. Biodiversity and agriculture: patterns of domestication of brazilian native plant species. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v.66. p. 219-226, 1994.

MERCIER, H.; YOSHIDA, M.K. Bromelian activity leaf tissue of *Bromelia antiacantha*. **Journal of the Bromeliad Society**. v.48, n.2, p.6-10, 1998.

MONDRAGÓN, D.; DURÁN, R.; RAMÍREZ, I.; VALVERDE, T.; Temporal variation in the demography of the clonal epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (Bromeliaceae) in the Yucatán Peninsula, México. **Journal of Tropical Ecology**. v.20, p.189-200, 2004.

MORS WB, RIZZINI CT, PEREIRA NA. Medicinal plants of Brazil. Algonac7 Reference Publications; 2000. In.: ANDRIGHETTI-FRÖHNER, C.R.; SICERO, T.C.M.; SILVA, A.C. *et al.*, Antiviral evaluation of plants from Brazil Atlantic Forest. **Fitoterapia** v. 76. p. 374-378 2005.

MUKERJI, A.K. **La importancia de los productos forestales no madereros (PFNM) y las estrategias para el desarrollo sostenible**. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 11, Antalya, Turquia, 1997, v. 3, tema 15. p. 217-227 **Disponível em:** (<http://www.fao.org/forestry/foda/wforcong/publi/v3/T155/3-1.htm>).

MURAWSKI, D. A. ; HAMRICK, J. L. Local genetic and clonal structure in the tropical terrestrial Bromeliad, *Aechmea magdalenae*. **American Journal of Botany**. V. 77, n. 9, p.1201-1208, 1990.

MYERS, N., MITTERMAYER, R.A., MITTERMAYER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. "Biodiversity hotspots for conservation priorities" **Nature**. v 403, p.853-858, 2000.

NARA, A. K.; WEBBER, A. C.; Biologia floral e polinização de *Aechmea beeriana* (Bromeliaceae) em vegetação de baixio na Amazônia Central. **Acta amazônica**. v.32, n.4, p.571-588, 2002.

NUNES-FREITAS, A. F.; ROCHA-PESSÔA, T. C.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ROCHA, C. F. D.; Bromeliaceae da restinga da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul: composição, abundância e similaridade da comunidade. **Acta Botânica Brasileira**. v.20, n.3, p.709-717, 2006.

PADILHA, V. (1978) Bromeliads, Crow Publisher Inc., New York, pp 134

PACHECO, C. V. SILVS, D. W. BATTISTELLE, D. A. STEENBOCK, W. Plantas da nossa gente. A sabedoria popular no uso de plantas medicinais. Projeto Florestas Mediciniais (s.d.) p.36

PECHAN T, COHEN A, WILLIAMS WP, LUTHE DS. Insect feeding mobilizes a unique plant defence protease that disrupts the peritrophic matrix of caterpillars. **In.:** VALLÉS, D.; FURTADO, S.; CANTERA, A. M.S. Characterization of new proteolytic enzymes from ripe fruits of *Bromélia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae) **Microbial Technology** v. 40 p. 409-413, 2007.

POZO, A. D.; OVALLE,C.; ARONSON, J.; AVENDAÑO, J.; Developmental Responses Temperatura and Photoperiod in Ecotypes of *Medicago Polymorpha* L. Collected Along and Environmental Gradient in Central Chile. **Annals of Botany.** v.85, p. 809-814, 2000.

RAMAKRISHNAN, P. S. Traditional forest knowledge and sustainable forestry: A north-east India perspective. **Forest Ecology and Management** v.249, p.91–99, 2007.

RANTA, P., BLOM, T., NIEMELÄ, J., JOENSUU, E. & SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodivers. Conserv.**v.7: 385-403.

REIS, Ademir. **Manejo e conservação das florestas catarinenses.** 1993. 136f. Trabalho apresentado para o concurso público de professor titular no Centro de Ciências Biológicas, na UFSC.

REIS, M. S. Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais. In: DI STASI, L. C. (Org.). **Plantas Mediciniais arte e ciência.** Editora da Universidade Estadual Paulista: São Paulo, p.199-215. 1996.

REIS, M. S. dos ; CONTE, R. ; FANTINI, A. C. ; NODARI, R. O. . Caracterização do incremento em diâmetro de *Euterpe edulis* Martius e implicações para o seu manejo em formações florestais secundárias. **Revista Árvore**, Viçosa MG, v. 23, n. 4, p. 413-422, 1999.

REIS, M. S. dos ; CONTE, R. ; NODARI, R. O. ; FANTINI, A. C. ; REIS, A. ; MANTOVANI, A. ; MARIOT, A. . Manejo sustentável do palmitreiro. **Sellowia**, Itajaí SC, v. 49-52. n. 1. p. 202-224, 2001a.

REIS, M. S. dos ; KAGEYAMA, P. Y. ; GUIMARÃES, E. ; NODARI, R. O. ; FANTINI, A. C.; MANTOVANI, A. ; VENCOSKY, R. . Variação genética em populações naturais de *Euterpe edulis* Martius na Floresta Ombrófila Densa. **Sellowia**, Itajaí, SC, v. 49 -52, n. 1. p. 131-149, 2001b.

REIS, M. S. dos ; MARIOT, A. . Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais. In: CLÁUDIA MARIA OLIVERA SIMÕES; ELOIR PAULO SCHENKEL; GRACE GOSMANN; JOÃO CARLOS PALAZZO DE MELLO; LILIAM AULEER MENTZ; PEDRO ROS PETROVICK. (Org.). **Farmagnosia - da planta ao medicamento**. 2 ed. Florianópolis / Porto Alegre: Editora da UFSC / Editora da UFRGS. 2000, v. 1, p. 39-60.

REIS, M.S.; MARIOT, A. CONTE, R. GUERRA, M.P. Aspectos do manejo de recursos da Mata Atlântica no contexto ecológico, fundiário e legal. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais**. p. 103-118, 2002.

REIS, M.S.; Extrativismo no sul e sudeste do Brasil: caminhos para sustentabilidade sócio-ambiental. In.:Kubo, R.R. *et al.*,(Org). **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Recife: Nupeea/ Sociedade Brasileira de Etonbiologia e Etnoecologia, 284 p. 2006.

REITZ, R., **Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica**. Flora ilustrada Catarinense. p.559. 1983

ROCHA, E. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. *Acta Amazônica*. V. 32n. 2, p. 237-350, 2004.

ROCHA-PESSÔA,T. C.; ROCHA, C. F. D.; Reproductive cycle of *Pitcairnia flammea* lindl.(Bromeliaceae/Pitcairnioideae) in insular Atlantic rainforest área in southeastern Brazil. **Flora**. v.203, p.229-233, 2008.

ROGALSKI, J. M.; REIS, A.; REIS dos, M. S.; NETO, C. D.; Estrutura demográfica da bromélia clonal *Dyckia brevifolia* Baker, Rio Itajaí-Açu, SC. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre,v.5, p.270-272, 2007.

SCARANO, F. R.; DUARTE, H. M.; RIBEIRO, K. T.; RODRIGUES, P. J. F. P.; BARCELOS, E. M. B.; Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity , and geographyc distribution to ecophysiological parameters. **Botanical journal of the Linnean Society**. v.136,p.345-364, 2001.

SCARANO, F. R. Structure, function and Floristic Relationships of Plant communities in stressfull habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*. V. 90, p. 517-524, 2002.

SAMPAIO, M. C.; ARAÚJO, T. F.; SCARANO, F. R.; ATUEFER, J.F.; Directional growth of a clonal bromeliad species in response to spatial habitat heterogeneity. **Evolutionary Ecology**.v.18, p.429-442, 2004.

SAMPAIO, M. C.; PERISSÉ, L. E.; OLIVEIRA de, G. A.; RIOS, R. I.; The contrasting clonal architecture of two bromeliads from sandy coastal plains in Brazil. **Flora**. v.197, p.443-451, 2002.

SAMPAIO, M. C.; PICÓ, F. X.; SCARANO, F. R.; Ramet demography of a nurse bromeliad in Brazilian restingas. **American Journal of Botany**. v.92, n.4, p.674-681, 2005.

SANTOS, D. S. **Biologia Reprodutiva de *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae) em uma População natural sob cobertura de Floresta Ombrófila Mista**. 2001. 96f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.2001.

SANTOS, D.S.; PUCHALSKI, A.; GOMES, G. S.; MANTOVANI, M.; SILVA, J. Z.; REIS, M, S.;Variação no período de germinação de sementes em uma população natural de *Bromelia antiacantha* Bertol. **Revista Brasileira de plantas Mediciniais**. Botucatu. v.6, n.3, p.35-41, 2004.

SANTOS, V.N.C. Banana-do-mato: investigação do perfil químico e bioatividade dos frutos maduros de *Bromelia antiacantha*. 2006. 61f **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade do Vale do Itajaí. Bacharelado em Biologia. 2006.

SCHMIDT, G.;ZOTZ, G.; Inherently slow growth in two Caribbean epiphytic species: A demographic approach. **Journal of Vegetation Science**. v.13, p.527-534, 2002.

SCHROTH, G.; MOTA, M. S. S. da; LOPES, R.; FREITAS, A. F. de. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum tucumã*, in the central Amazon. **Forest Ecology and Management**. v. 202. p.167-179, 2004.

SILVA, L.A.M. Piaçava – 500 anos de extrativismo. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica a exploração de seus recursos florestais**. p. 103-118, 2002.

SILVA, C. V. **Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador, SC**. 2006. 111f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2006.

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS. p. 104, 1986

SINHA, A. ;BAWA, K. S. Harventing techniques, hemiparasites and fruit production int two nontimber forest tree species in south Índia. **Forest Ecology and Management**. v. 168, p. 289-300. 2002.

SIQUEIRA FILHO, J. A.; TABARELLI, M. Bromeliad species of the Atlantic Forest of North-east Brazil: losses of critical populations os endemic species. **Oryx**. V. 40, n. 2. p. 218-224. 2006.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 23, n. 1, p.13-26. 2000.

STEENBOCK, W. ; REIS, M. S. . Manejo de populações naturais de espinheira-santa. In: Maurício Sedrez dos Reis; Suelma Ribeiro Silva. (Org.). **Espinheira-Santa**. 1 ed. Brasília: Editora IBAMA, 2004, v. 1. p. 145-162.

TICKTIN, T.; JOHNS, T.; XOCA, V. C.; Patterns of growth in *Aechmea magdalenae* (Bromeliaceae) and its potential as a forest crop and conservation strategy. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v.94, p.123-139, 2003.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber Forest products. **Journal fo Applied Ecology**. v. 41. p. 11-21, 2004.

VANTOMME, P. **Production and trade opportunities for non-wood forest products, particularly food products for niche markets** . Geneva: Forest Products Division (FAO), 2001. <http://www.fao.org/forestry/FOP/FOPW/NWFP/nwfp-e.stm>

VEIGA JÚNIOR, V. F. da. Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. **Revista Brasileira de Farmacologia**. v. 1, n. 2. P. 308-313. 2008

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In. AMOROZO, M. C. M., MING, L. G.; SILVA, S. P. (eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro :Divisa Gráfica Editora.p. 11-30.2002.

VILLALOBOS, R.; OCAMPO, R. Productos no maderables del bosque en Centroamérica y el Caribe. Costa Rica: CATIE/OLAFO. P. 103. In.: CASTELLANI, D.C. Critérios para o manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas da Mata Atlântica. 280f. **Tese** . Doutorado em Fitotecnia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Desarrollo de productos forestales no madereros em América Latina y el Caribe** , 2002. <http://www.fao.org/docrep/t2360s/t2360s0e.htm>

VILLEGAS, A. C.; Spatial and Temporal Variability in Clonal Reproduction of *Aechmea magdalena*, a Tropical Understory Herb. **Biotropica**. v.33, n.1, p.48-59, 2001.

ZHANG, Y.; ZHANG, D.; Asexual and sexual reproductive strategies in clonal plants. **Acta Phytocologica Sinica**. v.20, n.1, p. 174-183, 2006.

ZOTZ, G.; Differences in vital demographic rates in three populations of the epiphytic bromeliad, *Werauhia sanguinolenta*. **Acta Oecologica**. v.28, p.306-312, 2005.

ZOTZ, G.; LAUBE, S.; SCHMIDT, G.; Long-term population dynamics of the epiphytic bromeliad, *Werauhia sanguinolenta*. **Ecography**. v.28, p.806-814, 2005.

WONG, J. L. G. The biometrics of non-timber forest product resource assessment: a review of current methodology. Oxford, p. 1-109. 2000. Disponível em

Apêndice A – Roteiro para caracterização dos usos e manejos de *Bromelia antiacantha* na comunidade da Campininha, entorno da FLONA de Três Barras, SC.

Comunidade da Campininha, Município de Três Barras

Data: _____

Entrevistado: _____

Entrevistador: _____

1. Família

a) Local de origem: _____

b) Reside aqui há quanto tempo? _____

c) Origem étnica:

() portuguesa () indígena () mista: qual? _____

() alemã () africano () italiana () outra _____

d) Como a família se relaciona com a comunidade/sociedade:

Entidade	É associado	Participa ativamente	Participa às vezes	Não participa
Sindicato				
Associação/Cooperativa				
Atividades da comunidade				
Escola				
Projetos				
Igreja				
Outros				

d) Informações a respeito dos moradores da casa

Nome	Sexo	Idade	Parentesco	Ocupação principal (agrícola, não-agrícola, estudante...)
Entrevistado				

2. Conhecimento da espécie em estudo

- a) Qual nome utiliza para designar a espécie? Conhece por outros nomes?
- b) Como conheceu a espécie (pais utilizavam, vizinhos, recomendação)?
- c) Possui a espécie na propriedade ou extrai de outro local?
- d) No caso de possuir na propriedade: já tinha ou plantou, como? De onde tirou?
- e) Por que mantém a espécie na propriedade?
- f) Utiliza a planta? Com qual finalidade? (no caso de xaropes e outros preparados: como prepara?)
- g) Caso não usa – conhece alguém que usa ??
- h) Quais partes da planta utiliza?
- i) Com que frequência utiliza?
- j) Aplica algum tratamento específico pra manutenção, tem cuidados especiais? (poda, produtos)

3. Aspectos fenológicos ou ecológicos

- a) Tem conhecimento da ecologia da planta?
- b) Quando floresce? Quanto tempo fica com flores?
- c) Época que frutifica, quanto tempo?
- d) Quanto tempo leva pra ficar adulta?
- e) Multiplica através de broto ou planta semente?
- f) Os animais se alimentam dos frutos ? Quais ?

3. Interesse na espécie

- a) Fornece plantas, partes dela ou preparados para amigos, conhecidos...
- b) Utiliza a planta para algum comércio?
- c) Acredita que o manejo da espécie seria possível?
- d) Teria interesse na atividade (qual comércio ou manejo)?
- e) Conhece alguém mais que usa ?