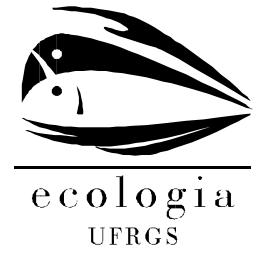




UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



**CONTRIBUIÇÕES AO MANEJO SUSTENTÁVEL DOS FRUTOS DE *Euterpe  
edulis* Martius: ESTRUTURA POPULACIONAL, CONSUMO DE FRUTOS,  
VARIÁVEIS DE HABITAT E CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NO SUL  
DO BRASIL**

por

Letícia Casarotto Troian

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como um dos pré-requisitos para  
obtenção do título de Mestre em Ciências – ênfase em Ecologia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Cristina Müller

Co-orientador: Prof. Dr. Renato A. M. Silvano

Porto Alegre, abril de 2009.

CONTRIBUIÇÕES AO MANEJO SUSTENTÁVEL DOS FRUTOS DE *Euterpe edulis*

**Martius: ESTRUTURA POPULACIONAL, CONSUMO DE FRUTOS, VARIÁVEIS DE  
HABITAT E CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NO SUL DO BRASIL**

por

Letícia Casarotto Troian

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como um dos pré-requisitos para  
obtenção do título de Mestre em Ciências – ênfase em Ecologia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Cristina Müller

Co-orientador: Prof. Dr. Renato A. M. Silvano

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Gabriela Peixoto Coelho de Souza

Prof. Dr. Andreas Kindel

Data da defesa pública: 23 de abril de 2009.

Troian, Letícia Casarotto

Contribuições ao manejo sustentável dos frutos de *Euterpe edulis* Mart: estrutura populacional, consumo de frutos, variáveis de habitat e conhecimento ecológico local no sul do Brasil / Letícia Casarotto Troian. - Porto Alegre: PPG-Ecologia da UFRGS, 2009.

77 f.: Il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Porto Alegre, BR - RS, 2009. Orientadora: Müller, Sandra Cristina

1. *Euterpe edulis*. 2. Mata Atlântica. 3. Manejo Sustentável. 4. Consumo de frutos. I. Título

## AGRADECIMENTOS

A idéia inicial deste projeto surgiu a partir de discussões e trabalhos desenvolvidos pela organização não-governamental Ação Nascente Maquiné (ANAMA) e pelo Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural Sustentável e Mata Atlântica (DESMA). Aos quais devo grande parte de minha formação como bióloga. Meus sinceros agradecimentos. Incluo aqui um agradecimento especial a todos participantes dessas duas instituições: pelos caminhos trilhados até agora e por aqueles que virão. É maravilhoso ter vocês ao meu lado!!!!!!

À minha super-orientadora Sandra Müller que soube ter paciência em várias momentos difíceis além de suas incansáveis contribuições. Tua participação foi fundamental durante todo o processo.

Ao Rodrigo Favreto, colega desde a iniciação científica, que esteve sempre pronto a ajudar desde a formulação do projeto, escolha das áreas, bibliografia, saídas de campo, leitura dos artigos, empréstimo de material até acolhida em sua casa em Maquiné (que por sinal melhorou bastante depois que a Josi foi pra lá). Josi, muito obrigado pelas conversas e almoço nas saídas de campo.

Ao professor Renato Silvano por suas contribuições na elaboração do projeto revisão do segundo artigo.

Aos professores Andreas Kindel, Sandra Hartz e Maurício Sedrez dos Reis pela disponibilidade em ajudar sempre que foram solicitados. Vocês são pessoas especiais!!!

Ao PPG-Ecologia pela infraestrutura e formação e à CAPES pela bolsa concedida durante todo o mestrado.

Cris Baldauf, Rumi, Gabí e Rique: vocês foram essenciais!! Obrigada pela amizade e sugestões.

Aos amigos que auxiliaram nas saídas de campo: Fhur, Gode, Mari Ramos e Karin e Gustavo.

Ao Juliano Zago e Marjorie Macedo que disponibilizaram com detalhamento informações importantes sobre o trabalho realizado por eles em Santa Catarina.

À Fabi e professor Adriano Mello pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Silvana pela competência e por sempre dar força e acreditar no meu trabalho.

À todos os colegas do PPG Ecologia, em especial: Camilix, Ziza, Bethânia, Bio, Mel, Berga e em especial à parceirona e vizinha Adri por todas as trocas ao longo desses dois anos.

À minha querida amiga e comadre Omara Lange pela força dada desde sempre.

Ao pessoal de Maquiné pela boa vontade e acolhida sempre perfeita: seu Goldani, Dona Leonira, seu Matias e Dona Zélia. Ao Seu Darci, sem o qual muitas pesquisas seriam inviabilizadas na RBSG.

Pai, mãe, Gui, Léo, Vera, Fer, Vitor, Artur, Bebel. O apoio de vocês foi fundamental, vocês são demais!!!!!!

Ao Mau pela paciência na revisão das referências, nas saídas de campo, nos momentos de cansaço, de dúvida... Por todo o carinho e trocas nestes anos todos. À nossa filha Nailê por ser esse "serzinho" maravilhoso. Amo vocês!

## SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
ORGANIZAÇÃO GERAL DA DISSERTAÇÃO .....	vi
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
<b>PRIMEIRO CAPÍTULO - Estrutura populacional e o efeito de microhabitats no consumo de frutos de <i>Euterpe edulis</i> em fragmentos de Mata Atlântica no sul do Brasil .....</b>	<b>10</b>
Resumo.....	11
Introdução .....	12
Material e métodos.....	15
Resultados .....	21
Discussão .....	27
Conclusões.....	33
Referências bibliográficas.....	34
Apêndices .....	39
<b>SEGUNDO CAPÍTULO - Conhecimento Ecológico Local sobre a Ecologia da Palmeira Juçara (<i>Euterpe edulis</i> Martius) no Sul do Brasil .....</b>	<b>41</b>
Resumo.....	42
Introdução .....	43
Material e métodos.....	47
Resultados .....	50
Discussão .....	57
Conclusões.....	62
Referências bibliográficas.....	63
Apêndices .....	69
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Introdução e Conclusão Gerais).....	74

## RESUMO

A conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica está cada vez mais relacionada com sistemas de manejo sustentável que combinem viabilidade econômica e conservação. Porém, muitos aspectos da autoecologia das espécies foco de manejo, fundamentais para o êxito do uso sustentável, ainda são desconhecidos. Aliado ao conhecimento acadêmico, o conhecimento ecológico local (CEL) apresenta-se como ferramenta fundamental no processo de elaboração de estratégias de manejo. Assim, pela demanda de informações para potencializar o uso sustentável da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius), através do uso dos frutos por comunidades locais, o presente trabalho objetivou (a) avaliar aspectos da estrutura populacional de *E. edulis*, (b) estimar a quantidade de frutos consumida pela fauna sobre o chão da floresta e sua relação com variáveis de hábitat, e (c) levantar informações sobre a espécie e o consumo pela fauna através do CEL, relacionando-as com características sócio-econômicas de agricultores locais e dados científicos. O trabalho foi realizado em quatro fragmentos florestais de Mata Atlântica no litoral norte do Rio Grande do Sul, município de Maquiné. Ao todo foram 58 unidades amostrais (UA) de 100 m<sup>2</sup>, onde foram quantificados os indivíduos de *E. edulis* em classes de tamanho e as seguintes variáveis de hábitat: cobertura do sub-bosque, abertura do dossel, distância de fonte d'água, cobertura do solo, densidade de árvores com DAP  $\geq 15$  cm e de matrizes de *E. edulis*. Para avaliação do consumo dos frutos, em cada UA, durante os meses de novembro e dezembro de 2007 e 2008, foram ofertados frutos e avaliados a cada 15 dias quando à remoção ou despoldamento. Após a avaliação, novos frutos eram ofertados. O levantamento do CEL foi realizado através de entrevistas com questionários pré-estruturados. Os resultados indicaram que as populações de *E. edulis* apresentam uma estrutura populacional em forma de pirâmide e uma quantidade mínima de matrizes para manter a continuidade das populações. O consumo dos frutos pela fauna não variou entre os anos e os percentuais médios de utilização foram: 32,13% de frutos despoldados, 21,92% de removidos e 45,95% permaneceram inteiros sobre o chão da floresta. Entretanto, a quantidade variou entre os fragmentos e conforme as variáveis de hábitat, indicando uma relação entre consumo e utilização dos hábitats pela assembléia de animais. Pelo CEL, foram citadas nove utilidades da palmeira juçara e 29 táxons de animais que consomem os frutos desta palmeira. As comparações entre CEL e variáveis sócio-econômicas dos entrevistados revelaram que moradores da zona rural, assim como caçadores e aqueles com mais de 60 anos tendem a reconhecer um número maior de animais como consumidores dos frutos. De maneira geral, as hipóteses formuladas a partir das situações citadas pela maioria dos entrevistados em relação ao consumo dos frutos coincidem com dados obtidos na literatura científica. Este trabalho reforça a importância do diálogo entre comunidade local, científica e instituições governamentais e não governamentais para buscar estratégias de uso sustentável melhor adaptadas às realidades locais.

**Palavras-chave:** *Euterpe edulis*, uso sustentável, conservação, Mata Atlântica, etnobiologia.

## ABSTRACT

The biodiversity conservation of Atlantic Forest is increasingly linked with systems of sustainable management that combine economic feasibility and conservation. However, many autoecological aspects of species foci of management, which are fundamental for the success of sustainable use, are still unknown. Allied to academic knowledge, the local ecological knowledge (LEK) is a fundamental tool in the process of drawing up of management strategies. Thus the demand for information to potentialize the sustainable use of juçara palm (*Euterpe edulis* Martius), through the use of pulp fruit by local people communities, this study aims to (a) evaluate aspects of population structure of *E. edulis*, (b) estimate the quantity of fruit consumed by fauna on the forest floor and its relationship with habitat variables, and (c) raise information on the species and the consumption by fauna through LEK, relating it with socio-economic features of local people and scientific data. The study was performed in four forest fragments of Atlantic Rainforest in the north coast of Rio Grande do Sul, Maquiné municipality. A total of 58 sampling units of 100 m<sup>2</sup> were placed to quantify individuals of *E. edulis* in size classes and to measure the following habitat variables: understory cover, canopy openness, distance of water source, soil surface cover, density of trees with DBH  $\geq 15$  cm, and of *E. edulis* matrices. For the assessment of fruit consumption, we offered fresh fruit in each sampling unit, during the months of November and December 2007 and 2008, and evaluated the proportion of fruit removal or pulp removal every 15 days. After each evaluation, new fruit were offered. The LEK survey was performed through interviews with pre-structured questions. The results indicated that populations of *E. edulis* have a structure in J-reverse form and a minimum matrices quantity for maintaining population stability. The quantity of fruit consumption by fauna did not change between years and averages of use kind were: 32.13% of fruit shelled, 21.92% removed and 45.95% have remained intact on the forest floor. In spite of this, the quantity varied among fragments and according to habitat variables, indicating a relationship between consumption and habitat use by assembly of animals. By LEK survey, nine facilities of juçara palm and 29 taxa of animals that consume the fruits of this palm were cited. Comparisons between LEK and socio-economic variables of the interviewees revealed that residents of rural area, as well as hunters and those with more than 60 years old tend to recognize a greater number of animals as consumers of fruits. In general, the assumptions made from the majority of interviewees in relation to fruit consume coincide with data obtained in scientific literature. This work reinforces the importance of dialog between local community, scientific and governmental institutions and non-governmental organizations to seek strategies for sustainable use better adapted to local realities.

**Key words:** *Euterpe edulis*, sustainable use, conservation, Atlantic rainforest, ethnobiology.

## ORGANIZAÇÃO GERAL DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi organizada em forma de capítulos, precedidos por uma introdução geral e seguidos por uma conclusão também geral. Os capítulos constituem artigos independentes. Dessa maneira, algumas informações aparecerão mais de uma vez ao longo da dissertação. No início de cada capítulo, além do título, constam os demais autores do trabalho e a revista a qual se pretende submeter o artigo. A formatação geral dos capítulos foi realizada conforme as orientações de cada revista, exceto pela forma de apresentação das figuras e tabelas, as quais foram inseridas no texto, e o espaçamento entre linhas dos títulos de figuras e tabelas e das referências bibliográficas.



Foto: Sandra Müller



## INTRODUÇÃO GERAL

### **Palmeira juçara**

*Euterpe edulis* Martius, conhecida popularmente como juçara ou palmitheiro, é uma palmeira (Arecaceae) encontrada principalmente na floresta ombrófila densa da costa brasileira, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (Nodari *et al.*, 2000).

Esta espécie vem sendo amplamente estudada, principalmente nos estados de São Paulo e Santa Catarina. Reis & Reis (2000) integraram e sistematizaram várias informações de estudos anteriores numa publicação que contém desde aspectos relacionados a sistemática, fenologia, dispersão e regeneração, até aspectos mais aplicados como, por exemplo, melhoramento genético e manejo sustentável. No Rio Grande do Sul (RS), porém, estudos sobre a palmeira juçara são escassos (Mello, 1998; Saldanha, 1999; Brack *et al.*, 2000; Raupp *et al.*, 2001), além de poucos terem sido efetivamente publicados em periódicos, o que limita o acesso aos dados encontrados nesses estudos.

Populações naturais da juçara formam banco de plântulas (em média 12.000 plântulas.ha<sup>-1</sup>), como estratégia reprodutiva, e apresentam estrutura demográfica em forma de pirâmide, com uma maior proporção de indivíduos jovens (cerca de 70%) e poucos indivíduos adultos (0,3%) (Reis, 1995; Reis *et al.*, 1996; Raupp, 2001). A baixa proporção de indivíduos adultos resulta em uma densidade média de 61 indivíduos reprodutivos por hectare (Reis & Kageyama, 2000). Embora a densidade de reprodutivos seja consideravelmente menor que a densidade de plântulas e jovens, em comparação com outras espécies, a palmeira juçara é uma espécie considerada abundante onde ocorre (Reis & Kageyama, 2000).

Os frutos são do tipo drupa subglobosa, composta por um epicarpo (casca) pouco espesso, liso, violáceo-escuro, com polpa escassa encerrando uma semente (Carvalho, 2003). Os frutos maduros medem em média de 10 a 15 mm de diâmetro, e o peso das sementes situa-se em torno de 1 g (Queiroz, 2000). Os adultos reprodutivos apresentam uma produtividade média de 300 kg de frutos.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Mantovani, 1998) e um período de oferta de frutos que pode chegar a oito meses do ano (Saldanha, 1999; Mantovani & Morellato, 2000; Silva *et al.* 2008).

Os frutos da palmeira juçara são amplamente utilizados, tanto no solo quanto nos cachos, por uma vasta assembléia de animais, incluindo tucanos (Ramphastidae), jacutingas (Cracidae), macacos (Cebidae), morcegos (Chiroptera), pequenos roedores (Rodentia) e graxains (Canidae) (Galetti *et al.*, 1999; Reis & Kageyama, 2000). Além disso, há o uso dos frutos e sementes da juçara por invertebrados como formigas (Hymenoptera), besouros (Coleoptera) e tatuzinhos (Isopoda) (Reis & Kageyama, 2000; Pizo *et al.*, 2006). O processo de dispersão de sementes ocorre por sinzoocoria e endozoocoria (Reis & Kageyama, 2000). O primeiro constitui no transporte dos frutos e sementes pelos animais, sem que estes passem pelo trato digestivo desses animais. Enquanto que na endozoocoria os frutos são ingeridos e as sementes passam pelo trato digestivo dos animais e são expelidas nas fezes. Reis & Kageyama (2000), estudando a dispersão de sementes da palmeira juçara, identificaram dois padrões comportamentais de animais dispersores: os despoldadores e os transportadores/predadores.

Além de sua importância ecológica, a palmeira juçara, assim como outras espécies de palmeiras, apresenta uma relevante importância econômica e social. Seus usos para a população humana podem ser divididos em diversas categorias que

incluem alimentação, produtos artesanais, materiais de construção, entre outras (Balick & Beck, 1990).

Atualmente, *E. edulis* encontra-se na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção, tanto no Brasil (Brasil, 2008) quanto no RS (Rio Grande do Sul, 2002). A ameaça deve-se, principalmente, à intensificação da prática clandestina de corte para extração do palmito (meristema apical e folhas jovens indiferenciadas da palmeira) (Reis *et al.*, 2000b; Brack *et al.*, 2000) e à perda de hábitat, pela devastação que as florestas tropicais estão sofrendo (Whitmore, 1990; Myers *et al.*, 2000; Foley *et al.* 2005). No RS, as populações remanescentes de *E. edulis* se concentram nas regiões de Santa Cruz do Sul e Torres/Osório (litoral norte), onde predominam pequenas propriedades rurais com fragmentos florestais que comportam populações da palmeira juçara (Reis *et al.*, 2000a).

### **Mata Atlântica**

A floresta atlântica brasileira (Floresta Ombrófila Densa; Mata Atlântica *stricto sensu*), com grande biodiversidade e rica em endemismos, é uma das formações florestais tropicais mais ameaçadas. Atualmente, o bioma Mata Atlântica está reduzido a 7,9% de sua cobertura original, porém seus remanescentes florestais, pequenos e fragmentados, comportam o bioma mais rico em biodiversidade do planeta (SOS Mata Atlântica, 2009). A necessidade de conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e de valorização das diversas culturas e conhecimentos tradicionais levou a UNESCO a reconhecer a Mata Atlântica como Reserva da Biosfera (RBMA) a partir de 1991, onde são recomendadas apenas atividades agrícolas de baixo impacto ambiental (Marcuzzo *et al.*, 1998).

A deflorestação no RS foi mais intensa entre 1940 e 1960 (SOS Mata Atlântica *et al.*, 1998; Gerhardt *et al.*, 2000). Durante este período, o percentual da área de ecossistemas florestais no RS caiu de 35,08% para 9,57% (SOS Mata Atlântica *et al.*, 1998). Após o final da década de 1970, o decréscimo na produtividade das pequenas propriedades agrícolas e a modernização das técnicas na agricultura levaram a um declínio da população rural e um correspondente movimento em direção aos centros urbanos (Gerhardt *et al.*, 2000). Becker *et al.* (2004), avaliando o estado de conservação da Mata Atlântica na bacia do Rio Maquiné, RS, encontraram que 70% desta está, ou já foi, altamente alterada pela substituição da cobertura florestal por agricultura. Atualmente, parece haver um processo de recuperação da vegetação, uma vez que amplas áreas estão ocupadas por vegetação secundária em estádios sucessionais intermediário (34,8%) ou avançado (20,2%) (Becker *et al.*, 2004). Além disso, sua localização no extremo meridional da Mata Atlântica *stricto sensu*, a torna o limite sul de diversas espécies de animais e plantas (Bencke & Kindel, 1999). Assim, a bacia do Rio Maquiné é considerada de extrema importância para a conservação da Mata Atlântica (CIB *et al.*, 2000; Becker *et al.*, 2004; Perotto, 2007).

### **Extração do palmito**

No município de Maquiné, situado na região da Encosta Atlântica do estado do RS, já de longa data desenvolve-se um intenso e contínuo processo de coleta e extração de espécies vegetais nativas, sobretudo da palmeira juçara, para comercialização do palmito, da samambaia-preta (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching), para preparação de arranjos florais, e de epífitas em geral, para fins ornamentais (Brack, 2000; Gerhardt *et al.*, 2000; Coelho de Souza, 2003; Baldauf, 2006).

As atividades de coleta, transformação e/ou comercialização destes produtos florestais envolvem uma parcela considerável da população local (Gerhardt *et al.*, 2000). O extrativismo intensificou-se na região a partir dos anos 70, como uma forma alternativa de obtenção de renda, principalmente devido à diminuição das áreas de cultivo, ao êxodo dos jovens do meio rural e ao crescente rigor da legislação ambiental (Gerhardt *et al.*, 2000).

Em levantamento sobre o extrativismo da palmeira juçara em áreas da Mata Atlântica no RS, Brack *et al.* (2000) verificaram que foram abatidos, em Maquiné, 69,3% dos indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou maior que 10 cm. Outro estudo, ao relacionar adultos vivos e vestígios de adultos da palmeira juçara, encontrou 4,14% de adultos vivos, 22,88% de indivíduos cortados e 72,98% de bases mortas (Raupp, 2001). Outro relato com respeito à gravidade do extrativismo clandestino na região é de um estudo sobre a fenologia da palmeira juçara em fragmentos florestais no município de Dom Pedro de Alcântara, RS, no qual Saldanha (1999) teve que descartar uma das áreas de estudo, pois 47,7% dos indivíduos adultos foram abatidos durante o período do levantamento. Estes trabalhos evidenciam a exploração descontrolada, a qual compromete seriamente a regeneração natural, a diversidade genética das populações e a conservação da espécie (Reis *et al.*, 1996).

### **Manejo sustentável da palmeira juçara**

Atualmente, um dos principais desafios dos gestores ambientais é manter a biodiversidade e ao mesmo tempo satisfazer as necessidades humanas (Simberloff, 1999; Foley *et al.*, 2005; Burke *et al.*, 2008). Neste sentido, o manejo sustentável tem se

apresentado como estratégia promissora, por combinar viabilidade econômica e conservação das espécies em ecossistemas explorados por comunidades humanas (Godoy & Bawa, 1993). O manejo sustentável está baseado na capacidade de regeneração e assimilação do ecossistema, sendo que a utilização dos recursos naturais, bem como os resíduos provenientes desta utilização, não devem ser maiores que estas capacidades (Daly, 1990). Além disso, a sustentabilidade em seu sentido mais amplo requer que a atividade permaneça lucrativa ao longo do tempo, proporcionando melhorias sociais para seus participantes, além da capacidade de manter a estrutura e o funcionamento do ecossistema (Constanza, 1991).

Estudos sobre as potencialidades e possibilidades de manejo sustentável da palmeira juçara, visando a extração do palmito, têm demonstrado que a espécie representa uma opção concreta para obtenção de renda de forma sustentável (Reis *et al.*, 2000b). Além disso, a palmeira juçara apresenta plasticidade, na fase de aclimatização de plântulas, que permite seu estabelecimento em bananais, por exemplo, indicando um alto potencial para manejo em consórcios agroflorestais (Rodrigo Favreto, 2009; dados não publicados).

Nos últimos anos, a extração da polpa de frutos da palmeira juçara vem surgindo como alternativa de renda para populações rurais da Mata Atlântica (Vivan, 2002; Macfadden, 2005; Silva Filho, 2005;). A extração da polpa dos frutos, ao contrário da extração do palmito, mantém vivos os indivíduos, o que certamente amplia a potencialidade da espécie para manejo sustentável. A polpa da palmeira juçara é similar à dos frutos do açaí (*Euterpe oleracea* Martius), já consagrada no mercado. Segundo Silva Filho (2005), “a transformação dos frutos em polpa valoriza um produto não madeirável da Floresta Atlântica que pode ser produzido em

sistemas agroflorestais e consórcios, proporcionando ao produtor uma nova opção de investimento na produção e de agregação de valor.” Além disso, a produção de frutos e o processamento para obtenção da polpa em agroindústrias rurais de pequeno porte demonstraram viabilidade econômica (Silva Filho, 2005). No município de Garuva, Santa Catarina, os agricultores estão plantando mais palmeiras juçara em suas propriedades devido à perspectiva de comercialização dos frutos e à disponibilidade de sementes despulpadas provenientes da agroindústria de produção do açaí juçara (Macfadden, 2005). Em Maquiné, alguns agricultores vêm extraindo a polpa de frutos da juçara e comercializando-a com valor superior ao que conseguiriam pelo palmito (Favreto & Batista, 2006), embora ainda sem suporte legal.

### **Legislação vigente**

A Lei Estadual nº 9.519 de 21/01/1992, que institui o código florestal do estado do RS, no seu artigo 38, proíbe o corte e a respectiva exploração da vegetação nativa em área de Mata Atlântica. Já o Decreto Estadual nº 38.355 de 01/04/1998, que estabelece as normas básicas para o manejo dos recursos florestais nativos do Estado, no seu artigo 39 determina que “o licenciamento para a coleta ou apanha de produtos ou subprodutos não madeiráveis, oriundos de associações florestais nativas, poderá ser concedido a pessoas físicas ou jurídicas, desde que esta atividade não concorra para a eliminação das espécies ou à supressão parcial ou total da vegetação às quais estão associadas e estejam isentas de quaisquer outras restrições legais.” Porém, para que este licenciamento ocorra, são necessários estudos sobre a espécie a ser explorada, que visem a fundamentação técnica para minimizar os impactos ambientais da extração.

## **Etnobiologia e Ecologia como ferramentas na elaboração de estratégias de manejo e conservação de espécies**

O conhecimento ecológico local (CEL) tem recebido cada vez mais atenção política e acadêmica na conservação da biodiversidade e manejo de ecossistemas (Diegues, 2000; Huntingdon, 2000; Gadgil *et al.*, 2003; Fabricius *et al.*, 2006). O CEL é considerado o corpo cumulativo de conhecimentos, práticas e crenças sobre a relação mútua dos seres vivos (incluindo os seres humanos) e destes com o ambiente, oriundo de experiências práticas através da vivência nos ecossistemas e transmitido ao longo de gerações (Berkes *et al.*, 2000). Essas experiências de longa data fazem com que, muitas vezes, o CEL seja mais detalhado que o conhecimento acadêmico (Telfer & Garde, 2006). Além disso, “...o CEL pode reforçar o desenho de investigações e incrementar o conhecimento em uma localidade específica, incluindo relações ambientais que ocorrem nessas localidades” (Drew, 2005).

Neste sentido, o estudo do CEL se apresenta como uma ferramenta fundamental no processo de elaboração de estratégias de manejo, e até na elaboração de hipóteses acadêmicas, agregando informações importantes de caráter ecológico e econômico, além de resultar em planos de desenvolvimento melhor adaptados às condições locais (Berkes, 1999; Hanazaki, 2003; Coelho de Souza & Kubo, 2006) e, em geral, com maior aceitação pela população local. Assim, o conhecimento acadêmico acerca da ecologia das espécies e dos ecossistemas e o CEL têm grande potencial para complementarem um ao outro, melhorando assim nossa compreensão dos processos ecossistêmicos (Chalmers & Fabricius 2007) e das trocas com as comunidades locais,



o que é de extrema importância para qualquer manejo que vise a sustentabilidade em seu sentido amplo (Berkes *et al.*, 1998; Moller *et al.*, 2004).

A região do vale do Rio Maquiné, RS, tem abarcado diversos projetos, que foram ou estão sendo realizados por organizações governamentais e não governamentais (DESMA/PDGR/UFRGS, ONG ANAMA, FEPAGRO), que objetivam a promoção de alternativas sustentáveis para os agricultores familiares da região.

O presente trabalho tem como objetivo geral gerar subsídios para o manejo sustentável dos frutos da palmeira juçara. Para isto, foram levantadas informações sobre o consumo de frutos da palmeira juçara no solo pela fauna e sobre a estrutura populacional da espécie, em diferentes fragmentos florestais da região, bem como realizar um levantamento do conhecimento ecológico local acerca do consumo de frutos desta palmeira e dos seus usos potenciais.

## PRIMEIRO CAPÍTULO

# **Estrutura populacional e o efeito de microhábitats no consumo de frutos de *Euterpe edulis* em fragmentos de Mata Atlântica no sul do Brasil**

Leticia Casarotto Troian

Rodrigo Favreto

Sandra Cristina Müller



Foto: Rodrigo Cossio

## RESUMO

A conservação da diversidade biológica da Mata Atlântica está cada vez mais relacionada com sistemas de manejo que combinem viabilidade econômica e conservação das espécies. Assim, pela demanda de informações para potencializar o uso sustentável dos frutos de *E. edulis* por comunidades locais, o presente trabalho objetivou avaliar aspectos da estrutura populacional da espécie, estimar a quantidade de frutos consumida pela fauna e relacionar o consumo com variáveis de microhabitat em remanescentes de Mata Atlântica. O trabalho foi realizado em quatro fragmentos florestais no litoral norte do Rio Grande do Sul, em 58 unidades amostrais. Os indivíduos de *E. edulis* foram contabilizados em quatro classes de tamanho e, para avaliação do consumo dos frutos pela fauna, foram ofertados frutos no solo e avaliados a cada 15 dias durante dois meses, em dois anos. As populações de *E. edulis* apresentaram uma estrutura em forma de "J" reverso, e tiveram um número de matrizes minimamente adequado para a continuidade das populações. Os percentuais médios de utilização dos frutos pela fauna foram 32,13% de frutos despolidos e 21,92% de frutos removidos, tendo permanecido 45,95% dos frutos intactos após o período de oferta. Entretanto, a quantidade variou entre os fragmentos e de acordo com algumas variáveis de microhabitat, indicando uma relação direta entre o consumo e o modo de utilização dos habitats pela assembléia de animais presente nos fragmentos. Assim, inferências sobre manejo sustentável devem levar em consideração especificidades locais e regionais.

Palavras-chave: *Euterpe edulis*, Floresta Atlântica, palmeira juçara, variáveis de microhabitat, manejo sustentável.

## INTRODUÇÃO

A conservação da diversidade biológica da floresta atlântica brasileira (Mata Atlântica *stricto sensu*) está cada vez mais relacionada com sistemas de manejo que combinem viabilidade econômica e conservação das espécies (Reis *et al.* 2000a; Godoy & Bawa 1993), uma vez que 80% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional é gerado no bioma da Mata Atlântica e nele vivem mais de 50% da população brasileira (Almeida 2000). Porém, para que haja manejo sustentável de uma espécie é fundamental conhecermos a sua autoecologia (Fantini *et al.* 1992), permitindo assim levar em consideração aspectos relacionados à estrutura e dinâmica populacional local da espécie estudada (Godoy & Bawa 1993), bem como é essencial compreender suas inter-relações com o meio.

O manejo sustentável é aqui entendido como aquele que, no decorrer dos ciclos de exploração, além de proporcionar sustentabilidade econômica, não causa alterações significativas na diversidade de espécies e na variabilidade genética intra-específica. Desta maneira, a manutenção dos ecossistemas para as futuras gerações é possível de ser garantida (Kageyama 2006).

A juçara (*Euterpe edulis* Martius) é uma palmeira (Arecaceae) nativa da Mata Atlântica brasileira. Atualmente, encontra-se na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil 2008). No Rio Grande do Sul (RS), isto ocorreu principalmente devido à intensa exploração desta palmeira, a partir da década de 70, para extração do palmito (meristema apical e folhas jovens indiferenciadas) (Gerhardt 2002). Para obtenção do palmito, é necessária a morte da planta, já que esta é formada por um único fuste (Reis *et al.* 2000a).

A colheita de frutos da palmeira juçara para extração da polpa vem se apresentando como alternativa de renda importante para as populações locais (Vivan 2002). Além da potencial alternativa econômica, a palmeira juçara apresenta várias características favoráveis ao manejo sustentável, tais como: alta produtividade, em média 300 kg de frutos.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Mantovani 1998); alta densidade, 61 indivíduos reprodutivos por hectare (Reis & Kageyama 2000); e extenso período de oferta de frutos, em torno de oito meses (Silva *et al.* 2008a).

Por outro lado, os frutos de *E. edulis* são amplamente utilizados, tanto no solo quanto nos cachos (Reis & Kageyama 2000; Silva *et al.* 2008b), por uma vasta assembléia de vertebrados, incluindo tucanos, jacutingas, macacos, morcegos, pequenos roedores, lagartos, graxains e porco-do-mato (Galetti *et al.* 1999; Reis & Kageyama 2000) e invertebrados, principalmente, aqueles predadores de sementes (Pizo *et al.* 2006). Dessa maneira, estudos envolvendo a fauna associada à espécie tornam-se de extrema importância quando pensamos em manejo sustentável de seus frutos (Galetti *et al.* 1999).

Estudos têm demonstrado que os animais frugívoros respondem às variações de abundância de frutos (Develey & Peres 2000; Moegenburg & Levey 2002; 2003). Quando ocorre extração intensa de frutos (75% dos frutos removidos), a abundância de aves frugívoras é reduzida, enquanto que sob extração moderada (41% frutos são removidos) não se observam alterações nesta medida (Moegenburg & Levey 2003). Além disso, os efeitos da extração de frutos de *E. edulis* podem ser minimizados se o período da coleta for concomitante à frutificação de outras espécies, uma vez que muitas espécies, como é o caso em assembléias de aves, têm dieta flexível (Galetti & Aleixo 1998).

Sob o ponto de vista da ecologia populacional de palmeiras neotropicais e suas relações de densidade interespecíficas, considera-se que a heterogeneidade de microambientes pode possibilitar a coexistência de mais de 30 espécies de palmeiras em uma determinada área (Svenning 2001). Essa heterogeneidade vai além de condições edáficas, pois também observam-se variações em relação à abertura de dossel e à cobertura de serrapilheira (Cintra *et al.* 2005). Simultaneamente, a variabilidade estrutural de habitats tende a afetar as assembléias de animais consumidores e dispersores de frutos e sementes (Favaro & Anjos 2005; Lopes *et al.* 2006; Sasso & Gaines 2006; Simonetti 1989; Stancampiano & Schnell 2004). A seleção de microambientes por estas assembléias é influenciada por vários fatores, incluindo risco de predação e disponibilidade de recurso no espaço e no tempo (Simonetti 1989; Schoener 1974).

Frente a isto, estudos relacionando estrutura populacional, consumo de frutos e variáveis de habitat tornam-se fundamentais para subsidiar programas de manejo sustentável em florestas tropicais. O presente trabalho, considerando a demanda de informações para potencializar o uso sustentável dos frutos da palmeira juçara por pequenos agricultores, no nordeste do Rio Grande do Sul, objetivou (a) avaliar aspectos da estrutura populacional de *E. edulis*, (b) estimar a quantidade de frutos de *E. edulis* consumida pela fauna, e (c) verificar a relação entre a proporção de frutos de *E. edulis* utilizados pela fauna e as características de variáveis de habitat em remanescentes de Mata Atlântica *stricto sensu*, no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Espécie estudada

*Euterpe edulis* Martius, conhecida popularmente como juçara ou palmiteiro, é uma palmeira (Arecaceae) encontrada principalmente na Floresta Ombrófila Densa da costa brasileira, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (RS) (Nodari *et al.*, 2000).

Populações naturais da juçara formam banco de plântulas (em média 12.000 plântulas. ha<sup>-1</sup>) como estratégia reprodutiva e apresentam estrutura demográfica em forma de pirâmide, com uma maior proporção de indivíduos jovens (cerca de 70%) e poucos indivíduos adultos (0,3%) (Reis 1995; Reis *et al.* 1996). Os frutos são do tipo drupa subglobosa, composta por um epicarpo (casca) pouco espesso, liso, violáceo-escuro, com polpa escassa encerrando uma semente (Carvalho 2003). Os frutos maduros medem em média de 10 a 15 mm de diâmetro e o peso das sementes situa-se em torno de 1 g (Queiroz 2000). No RS, o período de frutificação se estende de julho a fevereiro, com pico em outubro e novembro (Saldanha 1999). Nos fragmentos estudados, encontramos indivíduos com frutos maduros até o mês de março.

### Área de estudo

O trabalho foi realizado em quatro fragmentos florestais (Fig. 1), no litoral norte do RS, município de Maquiné (29°54' S, 50°19' W, altitude: 200 m), de modo a abranger uma maior variabilidade de habitats e condições. A região encontra-se em zona de transição fitogeográfica, tendo como formação vegetal predominante a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica *stricto sensu*), porém há elementos de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude (Sevegnani & Baptista 1996). Os fragmentos amostrados têm vegetação constituída por Floresta Ombrófila Densa secundária, em estágio avançado de regeneração,

sendo que um deles (o Fragmento 4) apresenta áreas com floresta primária. O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 20°C, umidade relativa do ar em torno de 80% e precipitação média anual de 1.700 mm (Hasenack & Ferraro 1989). Os solos pertencem às unidades de mapeamento Ciríaco-Charrua e Vila (Brasil 1973), constituídos basicamente por Neossolos e Chernossolos, originários do intemperismo das lavas básicas e ácidas da Formação Serra Geral, assim como dos arenitos da Formação Botucatu e de depósitos aluviais. A seguir, apresentamos uma breve descrição de cada fragmento.

Fragmento 1 (Frag1): Situado adjacente à zona urbana do município, possui uma área de aproximadamente 4 ha, sendo que a população de indivíduos de juçara adultos é estimada em 2 ha (estimativa realizada através de caminhamento e imagens aéreas; Rodrigo Favreto, comunicação pessoal). No entorno deste fragmento encontram-se pastagens, cultivos, plantios de eucalipto e uma pequena área urbana.

Fragmento 2 (Frag2): Localizado na área da FEPAGRO (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária) Litoral Norte, este fragmento constitui a borda de uma grande área florestal, com extensão aproximada de 3.000 hectares. A população de juçara reprodutiva neste fragmento ocorre em 1 ha, sendo que alguns indivíduos foram plantados há cerca de 30 anos. No seu entorno encontram-se área residencial, cultivos e pastagens.

Fragmento 3 (Frag3): Situado na zona rural, possui uma área de 20 ha, com população de juçara reprodutiva estimada em 10 ha, sendo esta adensada por semeadura no final dos anos 80, quando a vegetação encontrava-se em fase inicial de regeneração (capoeira alta). Apresenta em seu entorno pastagens e lavouras, tendo como limite superior, a Reserva Biológica da Serra Geral.



Fragmento 4 (Frag4): Situa-se na Reserva Biológica da Serra Geral, que possui 4.845 ha, onde foi selecionada uma área que apresenta população de juçara reprodutiva em torno de 300 ha. A Reserva possui florestas primárias e secundárias em estágios avançados de regeneração (SEMA 2008). Em seu entorno ocorrem pastagens e sítios de lazer.

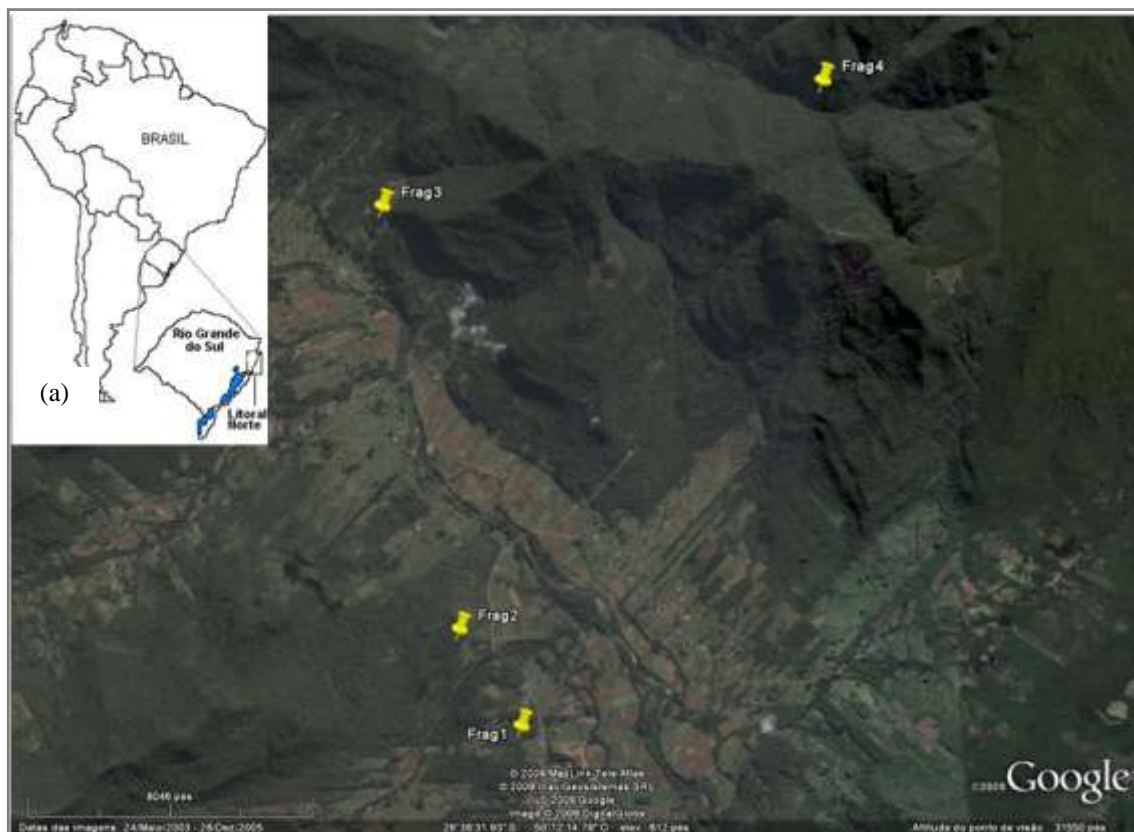


Figura 1. Localização geográfica do município de Maquiné, no Rio Grande do Sul (a) (Tavares 2000) e uma aproximação dos quatro fragmentos de estudo, no vale do Rio Maquiné, na imagem do Google Terra.

### Delineamento amostral e coleta de dados

Nas áreas de estudo foram avaliados a utilização de frutos da juçara (oferta de frutos no solo) por animais, alguns parâmetros populacionais da palmeira e características de variáveis de hábitat. Para tanto, foram demarcadas 58 unidades amostrais (UA) circulares tendo como centro um indivíduo adulto de *E. edulis*, em fase de frutificação. O raio da UA foi de 3 m para as variáveis relacionadas ao

experimento de oferta de frutos e de 5,64 m para a avaliação de parâmetros populacionais e outras variáveis de hábitat.

O número de UA em cada fragmento variou de acordo com o tamanho do mesmo (Fleury & Galetti 2006). Dessa maneira, foram demarcadas cinco UA no Frag1, oito no Frag2, 16 no Frag3 e 29 no Frag4. Os pontos de amostragem foram tomados ao acaso, com distância mínima de 20 m entre eles. As infrutescências existentes em indivíduos de *E. edulis*, na faixa de abrangência das UA, foram retiradas para evitar que a queda de seus frutos interferisse na contagem dos frutos ofertados experimentalmente.

*Parâmetros populacionais de E. edulis:* Considerando o raio de 5,6 m das UA, foi realizada a amostragem populacional de *E. edulis*. Os indivíduos foram quantificados e classificados em três classes de tamanho, de acordo com a altura de inserção da folha mais jovem (Conte *et al.* 2000): classe I (inserção até 10 cm); classe II (inserção entre 11 e 50 cm), classe III (inserção acima de 50 cm, mas com estipe exposta inferior a 1,3 m), classe IV (com estipe exposta superior a 1,3 m). As matrizes (indivíduos com sinal de frutificação) foram contabilizadas separadamente e também na classe IV.

*Avaliação do consumo de frutos pela fauna:* Em cada UA foram determinados três pontos eqüidistantes e a 1 m do indivíduo central da parcela, para a oferta de frutos. Em cada ponto foram colocados 15 frutos maduros de *E. edulis* recém coletados (Reis & Kageyama 2000; Fleury & Galetti 2006). Após 15 dias, eles eram contabilizados e classificados de acordo com o consumo em: inteiros (menos de 25% do mesocarpo removido), despolidos (mais de 25% do mesocarpo removido), ou removidos (frutos não encontrados, considerando 40 cm de distância do ponto). Após a contagem os frutos eram descartados e outros 15 frutos maduros eram ofertados.

Também foram registradas a presença e/ou vestígio de consumo por invertebrados nos frutos ofertados, ocorrência de outras espécies arbóreas frutificando concomitantemente ao *E. edulis* e rastros e ou vestígios de mamíferos consumidores dos frutos de *E. edulis*. As avaliações ocorreram em novembro e dezembro dos anos de 2007 (Ano I) e 2008 (Ano II), com três períodos de oferta de frutos por unidade amostral. Devido a dificuldades de acesso no Frag4, essas avaliações ocorreram somente no Ano II.

Com os dados dos três pontos de oferta de cada UA, nas três observações, foram feitas médias da proporção de frutos inteiros, despulpados ou removidos, por UA, por ano de avaliação (Ano I e Ano II).

*Variáveis de hábitat:* Para avaliação da influência do hábitat no consumo dos frutos, foram avaliadas a cobertura do sub-bosque (a 50 cm e a 150 cm de altura), a abertura do dossel, a distância mínima de fonte d'água, a cobertura do solo com rochas, serrapilheira ou plantas herbáceas, a densidade de árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 15 cm, e a densidade de matrizes de *E. edulis*.

A cobertura do sub-bosque foi avaliada na UA com raio de 3 m, conforme metodologia proposta em Freitas *et al.* (2002). Um quadro de 50 x 50 cm, subdividido em 100 quadrículas abertas, foi utilizado para quantificar o número de quadrículas visualmente obstruídas (aquelas com mais de 50% de obstrução com vegetação, considerando os limites da UA). Esta medida foi tomada em duas alturas: a 50 cm (estrato I) e a 150 cm do solo (estrato II). Em cada UA foram feitas quatro medidas, sendo a média utilizada como valor por estrato, por UA.

A abertura do dossel foi estimada a partir de fotografias hemisféricas (com lente olho de peixe) por UA, realizadas próximo ao centro, a 1,50 m do solo. A

porcentagem de abertura do dossel foi calculada através do programa *Gap Light Analyzer*, versão 2.0 (Frazer *et al.* 1999).

A distância mínima de fonte d'água foi obtida através da medida direta da menor distância entre o indivíduo central da UA até uma fonte d'água. A cobertura do solo com serrapilheira, rochas ou plantas herbáceas foi estimada na UA com raio de 3 m a partir de escalas percentuais (escala de Daubenmire, Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), posteriormente transformadas no valor médio do percentual da escala de cobertura. Os valores de densidade de árvores com DAP maior ou igual a 15 cm e de matrizes de *E. edulis* foram obtidos a partir da contagem de indivíduos por UA com raio de 5,6 m.

### **Análise de dados**

Uma análise da proporção de frutos inteiros, despolidos e removidos foi inicialmente realizada para comparar os dois anos de observação (anos I e II), considerando os três fragmentos onde foi possível realizar ambas as observações, através de análise de variância multivariada (MANOVA), via teste de aleatorização, com 10.000 permutações (Pillar & Orlóci 1996). Na análise, foi utilizada a medida de distância euclidiana entre as unidades amostrais (Manly 1997). Análise similar foi realizada para avaliar a variância, entre os locais de estudo (Frag1, Frag2, Frag3 e Frag4), quanto: (a) às proporções de frutos inteiros, despolidos e removidos do ano II; (b) à distribuição de indivíduos da palmeira juçara nas quatro classes de tamanho e (c) à abundância e proporção de matrizes de juçara em relação ao total de indivíduos amostrados. As análises de variância foram realizadas com o *software* Multiv 2.4.2 (Pillar 2008).

A relação entre a proporção de frutos consumidos (despolpados mais removidos) e as variáveis de hábitat foi avaliada por análise de regressão múltipla, realizada no *software* R 2.5.0 (Crawley 2005), considerando todas as 58 UA. Como variável dependente, foi considerado o percentual de frutos utilizados pela fauna (soma da proporção de frutos removidos e despolpados, no ano II) e, como variáveis independentes, as variáveis de hábitat mensuradas nas UA. Previamente, para avaliar a influência do local de estudo, foi testada a variação do percentual de frutos utilizados entre os quatro fragmentos, via teste de aleatorização, com 10.000 permutações. Caso ocorresse tal influência, o local de estudo entraria como mais uma variável preditiva do modelo. Além disso, foi avaliada a correlação entre as variáveis preditivas para evitar a colinearidade (Gotelli & Ellison 2004), sendo uma correlação acima de 0,7 considerada alta a ponto de excluir uma variável, em detrimento de outra, da análise de regressão. A influência da distância espacial entre as UA sobre a variável dependente (proporção de frutos utilizados pela fauna) foi avaliada por regressão múltipla, onde as coordenadas x e y, e sua interação, foram consideradas variáveis independentes (Legendre & Legendre 1998). Caso fosse demonstrada uma correlação com o espaço, esta seria considerada nas demais análises. Os modelos foram simplificados através do método passo-a-passo (*stepwise*). Além da análise conjunta, considerando todas as 58 UA, foram realizados modelos de regressão múltipla individualizados para o Frag3 e Frag4, com 16 e 29 UA, respectivamente. Para o Frag1 e Frag2 isso não foi possível em vista do baixo número de UA.

## RESULTADOS

### Aspectos populacionais de *E. edulis*

Os resultados demonstram que as populações amostradas apresentam uma distribuição em forma de “J” reverso (Fig. 2), com maior número de indivíduos na classe I, diminuindo consideravelmente na classe II e proporcionalmente na classe III. Na classe IV se observa um ligeiro aumento na proporção em relação à III. Embora a abundância de matrizes da juçara seja semelhante entre os Frag2, 3 e 4, a proporção de indivíduos com sinais de frutificação parece ser relativamente maior na área da Reserva Biológica da Serra Geral (Frag4) (Tab. 1). Porém, a diferença entre os fragmentos, tanto na abundância de matrizes de juçara quanto na proporção destas matrizes em relação ao total de indivíduos amostrados, não foi estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

Tabela 1. Número absoluto e proporção de matrizes de juçara em relação ao total de indivíduos amostrados em cada fragmento estudado.

Local	Abundância de matrizes juçara (indivíduos ha <sup>-1</sup> )	Porcentagem na população
Fragmento 1	100,00	1,05
Fragmento 2	437,50	1,70
Fragmento 3	468,75	3,90
Fragmento 4	337,93	6,12

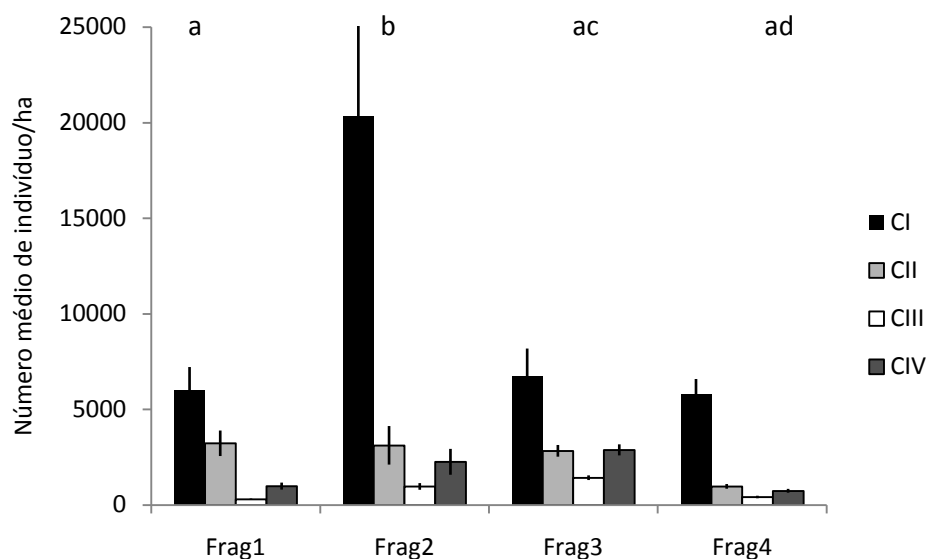


Figura 2. Número médio de indivíduos.ha<sup>-1</sup> nas classe de tamanho I, II, III e IV, nos quatro fragmentos estudados. Letras distintas indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) em relação aos valores absolutos de indivíduos em cada classe de tamanho na análise de variância multivariada e as barras nas colunas indicam o erro padrão.

Considerando os valores absolutos de indivíduos em cada classe de tamanho, a análise de variância indicou diferenças entre o Frag2 e os demais e entre os Frag3 e 4 (Fig. 2). O Frag2 se destaca dos demais pela considerável maior densidade de indivíduos na classe I. Já na comparação entre os Frag3 e 4, o primeiro se diferencia devido a maior densidade de indivíduos nas classes III e IV. O Frag1 não diferiu dos Frag3 e 4.

Entretanto, ao comparar os fragmentos levando em consideração a proporção de indivíduos por classe de tamanho, em relação a população total, apenas o Frag3 apresentou diferença significativa em relação aos demais (Fig. 3). Este fragmento apresentou elevada proporção de indivíduos nas classes III e IV, além de uma menor participação da classe I na população, se comparado às outras áreas.

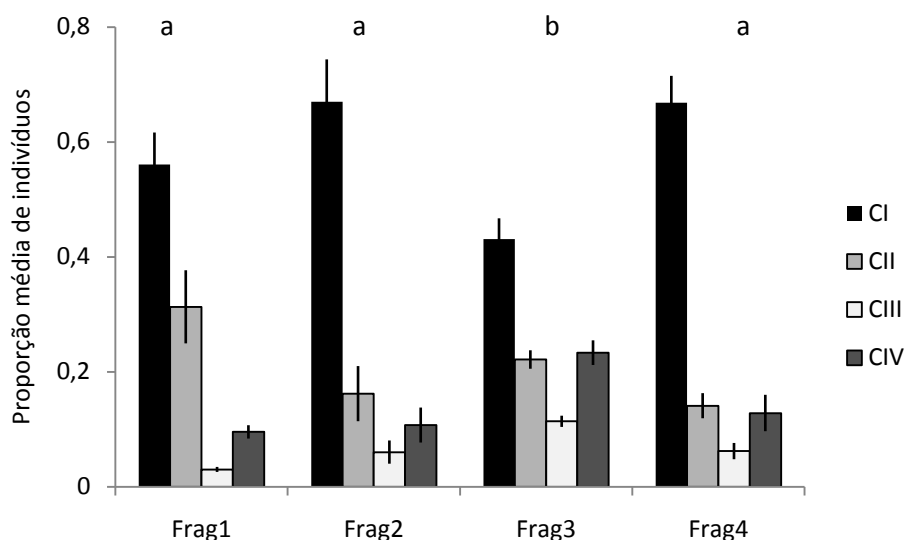


Figura 3. Relação da proporção média de indivíduos nas classes de tamanho I, II, III e IV, considerando a população total, nos quatro fragmentos estudados. Letras distintas indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) e as barras nas colunas indicam o erro padrão.

### O consumo de frutos de *E. edulis*

Durante a coleta de informações sobre o consumo dos frutos de *E. edulis* foi constatada a presença e/ou vestígio de formigas (Hymenoptera), besouros (Coleoptera) e tatuzinhos (Isopoda) despulpando os frutos ofertados em 53,4% dos pontos de oferta. Também foram observados rastro de cateto (*Pecari* sp.) e coati (*Nasua nasua*) no fragmento 4, fezes de graxaim (*Cerdocyon* sp.) no fragmento 2, pegadas de cutia (*Dasyprocta* sp.) nos fragmentos 3 e 4. Assim como *E. edulis*, estavam frutificando nos fragmentos estudados: aguai (*Chrysophyllum* sp), chal chal (*Allophylus edulis*), camboatá (*Cupania vernalis*), pau alazão (*Eugenia multicostata*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), além de espécies não identificadas pertencentes às famílias euphorbiaceae, moraceae e lauraceae.

A quantidade de frutos inteiros, despulpados e removidos não variou significativamente entre os anos I e II ( $p = 0,825$ ), considerando a amostragem nos três fragmentos onde houveram avaliações nos dois anos (Fig. 4). Os percentuais médios



gerais, para os três fragmentos em conjunto, nos anos I e II foram, respectivamente, 48,74% e 49,15% de frutos inteiros, 29,32% e 26,63% de despolidos, e 22,48% e 24,21% de removidos. Além disso, não houve interação entre os fatores local de amostragem (três fragmentos) e ano de observação ( $p= 0,056$ ). Assim, considerando os dados da oferta de frutos dos quatro fragmentos, em ambos os anos de observação (Fig. 4), obteve-se um percentual médio de 45,95% de frutos inteiros, 32,13% de frutos despolidos e 21,92% de frutos removidos.

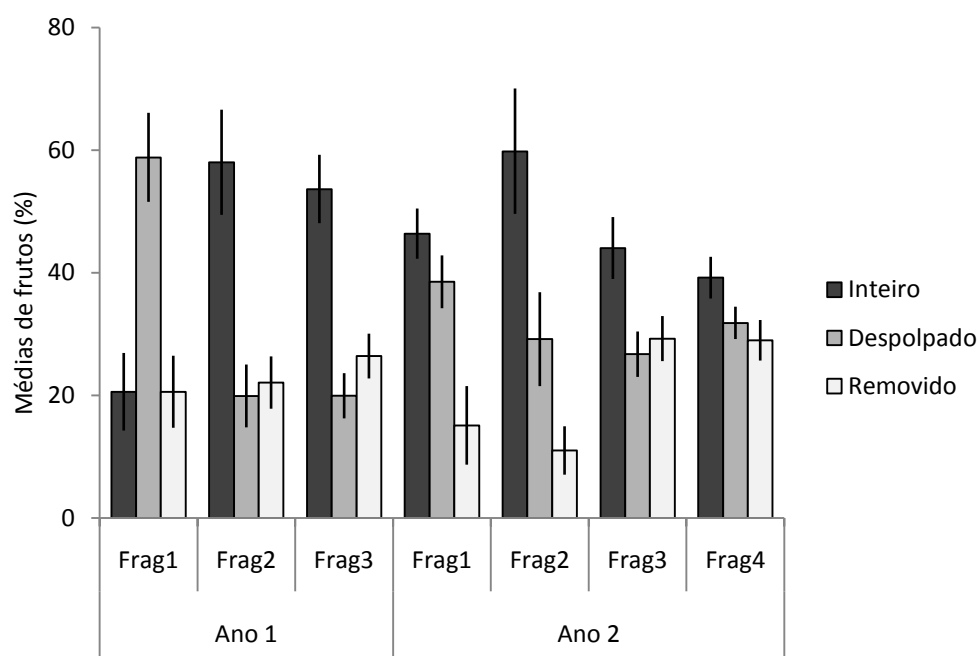


Figura 4. Porcentagem média de frutos inteiros, despolidos e removidos nos quatro fragmentos estudados, nos Anos I (2007) e II (2008). As barras nas colunas representam o erro padrão.

A partir dos dados do segundo ano de observação, o Frag2 diferiu significativamente do Frag4 (Apêndice A) na análise comparativa entre os locais quanto à variância concomitante das três variáveis de consumo (inteiro, despolido e removido). Porém, na análise que considerou apenas os frutos utilizados

(despolpados + removidos) como variável, não houve diferença significativa entre qualquer um dos fragmentos (Apêndice A). Assim, o local de estudo não foi considerado como mais uma variável preditiva nos modelos de regressão múltipla dos frutos utilizados.

Além disso, a análise de regressão do percentual de frutos utilizados com relação às variáveis de coordenadas espaciais  $x$  e  $y$  indicou não haver significância ( $F_{3,54} = 2,45$ ;  $p = 0,07$ ) destas sobre o padrão de utilização dos frutos pela fauna local. Por conseguinte, o espaço também não foi mais considerado nas demais análises.

### **Proporção de frutos utilizados pela fauna em relação às variáveis de hábitat**

Os valores relativos de frutos utilizados e das variáveis de hábitat por unidade amostral podem ser visualizados no Apêndice B. As variáveis de hábitat apresentaram correlações entre si em maior ou menor grau, entretanto, apenas a cobertura de serrapilheira e de rochas teve valor superior a 0,7. Dentre ambas, mantivemos a cobertura de serrapilheira nas análises de regressão múltipla.

A análise completa das UA dos quatro fragmentos conjuntamente (já que não houve diferença significativa entre os mesmos para a variável frutos utilizados) com as variáveis de hábitat indicou uma relação significativa ( $F_{2,55} = 7,54$ ;  $p = 0,001$ ), apesar da explicabilidade do modelo ter sido baixa ( $R^2 = 0,18$ ), entre a proporção de frutos utilizados e os percentuais de cobertura de serrapilheira ( $p = 0,02$ ) e do sub-bosque a 1,50 m de altura (estrato II;  $p = 0,003$ ). O modelo indicou que a quantidade de frutos utilizados aumenta a medida que diminui a cobertura de serrapilheira e aumenta a cobertura do sub-bosque no estrato II.

As análises individuais para os Frag3 e 4 indicaram que a importância relativa das variáveis de hábitat pode variar de acordo com o local de amostragem, uma vez que os resultados dos modelos mostraram pequenas diferenças entre as variáveis que tem mais influência na utilização de frutos em cada um dos locais. No Frag3, o modelo final apresentou alta explicação ( $F_{2,13} = 15,18$ ;  $p = 0,0003$ ,  $R^2 = 0,65$ ) e indicou que as variáveis com maior influência sobre a porcentagem de utilização do frutos são distância mínima de fonte d'água ( $p = 0,06$ ) e cobertura do sub-bosque no estrato II ( $p = 0,0006$ ). A quantidade de frutos utilizada aumenta conforme diminui a distância mínima de fonte d'água e aumenta a cobertura do estrato II do sub-bosque. Já no Frag4, as variáveis que tiveram maior influência ( $F_{2,26} = 4,88$ ;  $p = 0,016$ ;  $R^2 = 0,22$ ) sobre a porcentagem de utilização do frutos foram o número de matrizes de *E. edulis* ( $p = 0,031$ ) e a cobertura do sub-bosque no estrato I ( $p = 0,032$ ). Ambas variáveis foram positivamente relacionadas, ou seja, o consumo de frutos aumenta conforme aumentam o número de matrizes e a cobertura do sub-bosque a 0,50 m de altura do solo.

## DISCUSSÃO

A palmeira juçara tende a apresentar populações com estrutura demográfica em J reverso, sendo uma das causas disto o efeito de densidade dependência (Matos *et al.* 1999). Evidências do papel da densidade dependência na dinâmica populacional de árvores tropicais foram encontradas em outros estudos, conforme apontam os dados de, por exemplo, três espécies neotropicais: *Astrocaryum mexicanum* (Piñero *et al.* 1984), *Cecropia obtusifolia* (Alvarez-Buylla 1994) e *Trichilia tuberculata* (Hubbell *et al.* 1990). Em todos estes, altas taxas de crescimento populacional foram obtidas para

populações crescendo sob baixas densidades. No caso da *C.obtusifolia*, Alvarez-Buylla (1994) encontrou que a natureza do fragmento e dinâmicas espaciais interagem com o processo de densidade dependência na determinação do tamanho da população desta espécie.

Os mecanismos de densidade dependência para a palmeira juçara ainda não são claros. Porém, sabe-se que estes mecanismos são conseqüências da alta densidade de plântulas e da presença de adultos (Matos *et al.* 1999). Alguns fatores que podem estar contribuindo para a supressão de plântulas na vizinhança imediata das plantas adultas são: sombra da planta adulta, concorrência de raízes, herbivoria por insetos especialistas, patógenos associados aos indivíduos do dossel (aos adultos) e competições intra-específicas em alta densidade de plântulas (Matos *et al.* 1999). A partir destas constatações, fica um questionamento a ser testado: a colheita controlada de frutos da palmeira juçara poderia manter ou mesmo aumentar a taxa de crescimento das populações ao diminuir o aporte de sementes e, conseqüentemente, a densidade de plântulas desta espécie?

A densidade de *E. edulis* varia ao longo da costa brasileira, mesmo em locais com características ecológicas semelhantes. Em levantamentos nos estados de Santa Catarina (Reis *et al.* 1996), Paraná (Tonetti 1997), Bahia (Costa Silva *et al.* 2003) e Rio Grande do Sul (Mello 1998) foram encontradas, respectivamente, as seguintes densidades de adultos da palmeira juçara: 56 ind.ha<sup>-1</sup>, 9 ind.ha<sup>-1</sup>, 73 ind.ha<sup>-1</sup> e 362 ind.ha<sup>-1</sup>. Porém, a comparação desses resultados entre si e com a densidade média de indivíduos adultos encontrados no presente estudo (1709 ind.ha<sup>-1</sup>, considerando os quatro fragmentos) não é válida, pois o parâmetro utilizado para a classificação de

um indivíduo como adulto variou entre estes estudos. A quantidade de indivíduos na classe IV foi maior em relação a outros estudos, pois esta classe abrange um grande intervalo de tamanho de indivíduos - desde indivíduos com 1,30 m de altura até indivíduos reprodutivos.

A proporção de plântulas (Classe I) em relação ao número total de indivíduos de juçara amostrados neste estudo variou de 43% a 67% nos quatro fragmentos estudados. Em outros fragmentos de Mata Atlântica na região sul e sudeste do Brasil, essas proporções variaram de 55,18% a 84,43% (Reis 1996; Mello 1998). Essa grande quantidade demonstra o investimento da espécie em formar banco de plântulas como estratégia reprodutiva (Reis 1995; Reis *et al.* 1996; Raupp 2001) e indica que, no caso de manejo com coleta de frutos para extração da polpa, deve-se avaliar a possibilidade de partes das sementes despulpadas retorne e seja semeada nos locais de colheita para não comprometer a manutenção das populações da palmeira juçara.

A densidade de matrizes por hectare nos Frag2, 3 e 4 é bastante elevada (437,5 ind.ha<sup>-1</sup>; 468,7 ind.ha<sup>-1</sup>; 337,5 ind.ha<sup>-1</sup>; respectivamente) se comparada com outros estudos em fragmentos de Mata Atlântica, onde esse valores foram de 61 ind.ha<sup>-1</sup> (Reis 1995); 232 ind.ha<sup>-1</sup> (Mello 1998) e 229 ind.ha<sup>-1</sup> (Silva *et al.* 2008a). O Frag1 apresenta um baixa densidade de matrizes se comparada aos outros fragmentos (100 ind.ha<sup>-1</sup>), fato que merece atenção quanto à continuidade desta população.

Apesar da diferença acentuada entre o tamanho dos fragmentos estudados, a proporção de indivíduos nas diferentes classes de tamanho foi semelhante entre os fragmentos. O Frag3 se diferenciou dos demais pela estrutura populacional, quando esta foi avaliada a partir das proporções de cada classe em relação ao total de

indivíduos amostrados. Tal diferença deve ser resultado do fato deste fragmento ter sido alvo de manejo, através da semeadura direta de *E. edulis* no final da década de 80, o que atualmente se reflete numa proporção maior de indivíduos nas classes III e IV que a observada nos demais locais de estudo.

Estudos anteriores demonstraram que o percentual de utilização (remoção e/ou despulpamento) dos frutos de *E. edulis* no chão da mata poderia chegar a 78,9% (Saldanha 1999) ou a 93% (Reis 1995) do total ofertado. No presente estudo, considerando todos os locais de amostragem, encontrou-se uma taxa de utilização média de 54%. É importante ressaltar que os percentuais de utilização aqui citados, incluem o despulpamento por invertebrados, o que pode explicar os elevados valores de utilização. Neste estudo, a observação de invertebrados foi em mais de 50% dos pontos de oferta. Somado a isto, o fato de terem sido encontradas outras espécies frutificando concomitantemente à *E. edulis* pode minimizar o efeito da colheita, considerando que algumas espécies, como assembléia de aves, possuem uma dieta flexível (Galetti & Aleixo 1998).

Embora não se tenha observado uma variação significativa da taxa de consumo ou predação dos frutos de *E. edulis* em termos absolutos por local de estudo, esta variou conforme diferenças locais relacionadas a variáveis de hábitat. Essa variação local, ou diferenças em termos regionais, pode estar relacionada a fatores como densidade e diversidade de predadores, disponibilidade de frutos (oferta de alimento) e características da matriz circundante, a paisagem onde cada fragmento está inserido (Fleury & Galetti 2004). Os fragmentos maiores (Frag3 e 4) tiveram, em média, uma quantidade maior de frutos removidos por ponto amostral,

embora, na avaliação de frutos utilizados, esta diferença não tenha sido significativa. O tamanho e o grau de isolamento dos fragmentos florestais afetam as comunidades animais locais (Laurance 1994, McCollin 1998, Cadenasso & Pickett 2000, Laurence *et al.* 2002). O tamanho do fragmento florestal gera uma grande influência nos processos ecológicos principalmente devido às mudanças causadas pelas bordas florestais (Collinge 1996), sendo a intensidade do efeito de borda inversamente proporcional ao tamanho do fragmento (Ranta *et al.* 1998). Assim, em pequenos fragmentos, onde uma proporção maior do ambiente é modificada, os animais que dependem exclusivamente do interior das florestas perdem seus habitats à medida que o efeito de borda se expande para o interior do fragmento (Fonseca & Robinson 1990; Stevens & Husband 1998; Terborgh *et al.* 2001). Considerando esses efeitos, a maior quantidade de frutos inteiros encontrada no Frag2, em relação aos outros fragmentos, pode ser resultado do fato das unidades amostrais deste fragmento estarem mais próximas à borda florestal e de residências com animais domésticos, o que pode afastar a fauna consumidora dos frutos (Burkey 1993, Fleury & Galetti 2004).

Variáveis de microhabitat influenciam a distribuição da população de predadores (Dalmagro & Vieira 2005; Falkenberg & Clarke 1998; Vieira *et al.* 2005) e, conseqüentemente, a predação de frutos e sementes. As variáveis de habitat relacionadas à cobertura do sub-bosque (estratos I e II) demonstraram uma significativa relação positiva com a proporção de frutos utilizados pela fauna, indicando uma preferência da fauna consumidora por locais de sub-bosque mais denso. O risco de predação à fauna parece ser menor em locais mais fechados

(Longland & Price 1991), especialmente àquela de menor porte, pois locais com maior cobertura de vegetação podem constituir microhábitats mais “seguros” para o consumo de frutos ou outros recursos.

A maior cobertura de serrapilheira tem sido indicada como fator relacionado com a maior sobrevivência de sementes de palmeiras em microhábitats florestais (Cintra 1997a). Do mesmo modo, o presente estudo apontou uma relação inversa entre a utilização dos frutos pela fauna e a cobertura de serrapilheira, ou seja, a maior cobertura de serrapilheira pode estar reduzindo a chance dos frutos serem localizados por animais consumidores de frutos ou predadores de sementes (Harper 1977). O não-consumo acaba refletindo na sobrevivência de sementes e, por conseguinte, na relação da abundância de plântulas de palmeiras com a cobertura e a profundidade da serrapilheira (Cintra 1997a; Cintra *et al.* 2005). Variáveis de cobertura do sub-bosque e do chão da floresta estão diretamente relacionadas à heterogeneidade do espaço em pequena escala, a qual têm influência no padrão de utilização de hábitat pela fauna (Dalmagro & Vieira 2005; Vieira *et al.* 2005) e na sobrevivência de sementes em relação à taxa de predação (Cintra & Terborgh, 2000).

Além das variáveis estruturais relacionadas ao sub-bosque e o chão da floresta, a distância de uma fonte d’água e o número de árvores matrizes de *E. edulis* foram importantes conforme o contexto do fragmento estudado. No Frag3, por exemplo, cuja área total é de 20 ha e há limites com áreas de uso agrícola, a distância da água foi uma variável importante no modelo de ajuste da proporção de frutos utilizados pela fauna. Os locais mais próximos d’água coincidem com a porção mais central do fragmento e, a princípio, parecem ser os mais utilizados pela fauna frugívora do local. Já o Frag4, área da Reserva Biológica, indicou uma relação de



maior consumo com a presença, também maior, de outras matrizes de *E. edulis*, além da cobertura do sub-bosque.

Assumindo que unidades amostrais com maior número de matrizes apresentam uma densidade maior de sementes da palmeira juçara, esperava-se encontrar um consumo maior em locais onde a densidade de matrizes fosse menor, segundo a hipótese de *dominance-predation* (Boucher 1981). De acordo com esta hipótese, a alta densidade de sementes pode saciar os predadores, resultando em uma correlação negativa entre predação e densidade de sementes (Cintra 1997b; Pizo & Vieira 2004; Schupp 1992). Porém, um maior número de matrizes não significa necessariamente uma alta densidade de sementes, já que nem todas as matrizes contabilizadas estavam frutificando no período do experimento relativo ao consumo de frutos e aquelas inseridas na unidade amostral tiveram seus cachos retirados. Além disso, outros trabalhos indicam que alguns predadores selecionam habitats com maior disponibilidade de frutos (Mckee 1995; Vieira *et al.* 2005), ou seja, locais com potencial maior de produção de frutos (maior número de matrizes) podem estar atraindo um número maior de animais consumidores de frutos do *E. edulis*, conforme observado no modelo do Frag4.

## CONCLUSÕES

As populações de *E. edulis* estudadas apresentam uma estrutura populacional semelhante a outros estudos. A utilização pela fauna de, em média 54% dos frutos ofertados no solo, sendo que parte dessa utilização é feita por invertebrados, e a oferta de frutos de outras espécies concomitante ao *E. edulis* são indicativos de que

existe uma quantidade significativa de frutos disponíveis para colheita, sem afetar a fauna local. Entretanto, é importante salientar que são necessários estudos sobre o consumo total (cachos e chão da floresta) em relação ao total produzido e sobre o impacto da extração dos frutos sobre a fauna para se obter uma estimativa mais consistente da porcentagem de frutos a ser colhida em determinada área. Adicionalmente, é necessário considerar estratégias de manutenção do banco de plântulas da espécie como, por exemplo, o retorno às áreas de colheita de parte das sementes obtidas após extração da polpa dos frutos de *E. edulis*.

Embora a média geral tenha ficado em torno de 50%, ocorrem variações na quantidade de frutos removidos e despulpados conforme os fragmentos, evidenciando que o consumo pela fauna parece ser dependente da assembléia de animais presente no fragmento, tendo em vista a área total disponível ou mesmo a matriz de inserção de cada fragmento, bem como conforme à variabilidade de microhabitats. As variáveis de habitat relacionadas à cobertura de sub-bosque, à serrapilheira e à disponibilidade de água e frutos parecem ter maior influência na utilização dos frutos pela fauna. Assim, inferências sobre o manejo sustentável devem levar em consideração especificidades locais e regionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S. 2000. *Recuperação ambiental da mata atlântica*. Editus, Ilhéus.
- ALVAREZ-BUYLLA, E. R. 1994. Density dependence and patch dynamics in tropical rain forests: matrix models and applications to a tree species. *American Naturalist* 143:155-191.
- BOUCHER, D. H. 1981. Seed predation by mammals and forest dominance by *Quercus oleoides*, a tropical lowland oak. *Oecologia* 49: 409-414.
- BRASIL. 1973. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife: MA/DPP - SA/DRNR. Boletim Técnico, 30.

- BRASIL 2008. Instrução Normativa Nº 6. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União de 23 de setembro (Seção 1) 185: 75-83.
- BURKEY, T.V. 1993. Edge effects in seed and egg predation at two Neotropical Rainforest sites. *Biological Conservation* 66: 139-143.
- DEVELEY, P. F. & PERES, C. A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 16:33-53.
- CADENASSO, M. L. & PICKETT, S. T. A. 2000. Linking forest edge structure to edge function: mediation of herbivore damage. *The Journal of Ecology* 14: 31-44.
- CARVALHO, P. E. R. 2003. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. P. 1039 Brasília - Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Floresta 1v.
- COLLINGE, S.K. 1996. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning* 36: 59-77.
- CINTRA, R. 1997a. Leaf litter effects on seed and seedling predation of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian Forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 709-725.
- CINTRA, R. 1997b. A test of the Janzen-Connell model with two common tree species in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 641-658.
- CINTRA, R. & TERBORGH, J. 2000. Forest microspatial heterogeneity and seed and seedling survival of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in an Amazonian Forest. *Ecotropica* 6: 77-88.
- CINTRA, R.; XIMENES, A. C.; GONDIM, F. R. & KROPF, M. S. 2005. Forest spatial heterogeneity and palm richness, abundance and community composition in Terra Firme Forest, Central Amazon. *Revista Brasileira de Botânica* 28:75-84.
- CONTE, R. REIS, A., MANTOVANI, A., MARIOT, A. FANTINI, A. C., NODARI, R. O. & REIS, M. S. 2000. Dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis Martius* (Palmae) na Floresta Ombrófila Densa da Encosta Atlântica. *Sellowia* 49-52: 106-130.
- COSTA SILVA, M. G. C. P, CARVALHO, A. M. V, MARTINI & ARAÚJO, Q. R. 2003. Padrão Espacial da Palmeira Juçara (*Euterpe edulis*MART.) na Mata Atlântica do Sul da Bahia. *Agrotrópica* 15 (2): 107 - 112.
- CRAWLEY, M.J. 2005. *Statistics: An Introduction using R*. John Wiley & Sons, New York.
- DALMAGRO, A. D. & VIEIRA, E. M. 2005 Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria Forest in Southern Brazil. *Austral Ecology* 30: 353-362.
- FALKENBERG, J. C. & CLARKE, J. A. 1998. Microhabitat use of deermice: effects of interspecific interaction risks. *Journal of Mammalogy* 79:558-68.
- FANTINI, A. C., A. REIS, M. S. REIS, & M. P. GUERRA. 1992. Sustained yield management in tropical forest: a proposal based on the autoecology of the species. *Sellowia* 42-44: 25-33.
- FAVARO, F. L. & ANJOS, L. 2005. Microhabitat of *Habia rubica* (Vieillot) and *Trichothraupis melanops* (Vieillot) (Aves, Emberizidae, Thraupinae) in an Atlantic Forest, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22: 213-217.
- FLEURY, M. & GALETTI, M. 2004 Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brazil. *Acta Oecologica* 26: 179-184.
- FLEURY, M. & GALETTI, M. 2006. Forest fragment size and microhabitat effects on palm seed predation. *Biological Conservation* 131: 1-13.
- FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation* 53, 265-294.
- FRAZER, G. W., CANHAM, C .D. & LERTZMAN, K. P. 1999. *Gap Light Analyzer (GLA), Version 2.0: Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-colour fisheye photographs, users manual and program documentation*. Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, and the Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.

- FREITAS, S. R., CERQUEIRA, R. & VIEIRA, M. V. 2002 A Device and Standart Variables to Describe Microhabitat structure of small mammals based on plant cover. *Brazilian Journal Biology* 62(4B) 795-800.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35: 286-293.
- GALETTI, M., ZIPPARRO, V. & MORELLATO, L.P. 1999. Fruit phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica* 5: 115-122.
- GERHARDT, C. 2002. Agricultores familiares, mediadores sociais e meio ambiente: a construção da "problemática ambiental" em agro-eco-sistemas. Dissertação de mestrado, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. Porto Alegre.
- GODOY, R. A., & BAWA, K. 1993. The economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses, and methods. *Economic Botany*. 47(3): 215-220.
- GOTELLI, N.J. & ELLISON, A.M. 2004. *A Primer of Ecological Statistics*. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates.
- HARPER, J. L. 1977. *Population Biology of Plants*. Academic Press, New York.
- HASENACK, H. & FERRARO, L. W., 1989. Considerações sobre o clima da região de Tramandaí - RS. *Pesquisas* 22: 53-70.
- HUBBELL, S. P., CONDIT, R. & FOSTER, R. B. 1990. Presence and absence of density dependence in a neotropical tree community. *Philosophical Transactions of the Royal Society London* 330:269-281.
- KAGEYAMA, P. 2006. Neo-extratativismo Sustentável. In: R.R. Kubo; J.B. Bassi; G.P.C. Souza; N.L. Alencar; P.M. Medeiros & U.P. Albuquerque (orgs.). *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*. v.3. Recife, Nupeea/SBEE. pp. 135-150.
- LAURANCE, W. F. 1994. Rainforest fragmentation and the structure of a small mammal communities in tropical Queensland. *Biological Conservation* 69: 23-32.
- LAURANCE, W.F., LOVEJOY, T.E., VASCONCELOS, H.L., BRUNA, E.M., DIDHAM, R.K., STOUFFER, P.C., GASCON, C., BIERREGAARD Jr., R.O., LAURANCE, S.G. & SAMPAIO, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16: 605-618.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. *Numerical Ecology*. 2. ed. Elsevier, Amsterdam.
- LONGLAND, W. S. & PRICE, M. V. 1991. Direct observation of owls and heteromyid rodents: can predation risk explain microhabitat use?. *Ecology* 72(6), 2261-2273.
- LOPES, E. V., VOLPATO, G. H., MENDONÇA, L. B. FÁVARO, F. L. & ANJOS, L. 2006. Abundance, microhabitat and ecological partitioning of typical antbirds (Passeriformes, Thamnophilidae) in the Tibagi hydrographic basin, Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(2): 395-403.
- MANLY, B. F. J. 1997. *Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology*. Chapman & Hall, London.
- MANTOVANI, A. 1998. *Fenologia e aspectos da biologia floral de uma população de Euterpe edulis Martius na Floresta Atlântica no Sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.
- MATOS, D. M. S.; FRECKLETON, R. P. & WATKINSON, A. R. 1999. The Role of Density dependence in the population dynamics of a tropical palm. *Ecology* 80(8), 22635-2650.
- McCOLLIN, D., 1998. Forest edges and habitat selection in birds: a functional approach. *Ecography* 21, 247-260.
- McKEE, K.L. 1995. Seedling recruitment patterns in a Belizean mangrove forest: effects of establishment ability and physico-chemical factors. *Oecologia* 101:448-460.
- MELLO, M. A. 1998. *Estrutura populacional do palmitero (Euterpe edulis Martius), em fragmentos da floresta ombrófila densa no nordeste do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

- MOEGENBURG, S. M. & LEVEY, D. J. 2002. Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves. *Ecology Letters* 5:320–324.
- MOEGENBURG, S. M. & D. J. LEVEY. 2003. Do Frugivores Respond to Fruit Harvest? Na experimental Study of Short Term Responses. *Ecology*, 84(10): 2600–2612.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H., 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York.
- NODARI, R. O.; REIS, M. S. & GUERRA, M. P. 2000. *Conservação do palmitheiro (Euterpe edulis Martius)*. pp. 304-323. In: Reis, M.S.; Reis, A. *Euterpe edulis Martius (palmitheiro) biologia, conservacao e manejo*. Itajai: Herbario Barbosa Rodrigues. 335 p.
- PERES, C.A. 1994. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra-firme forest. *Biotropica* 26: 285–294.
- PILLAR, V.D. 1999. *The bootstrapped ordination reexamined*. *Journal of Vegetation Science* 10: 895-902.
- PILLAR, V.D. 2008. MULTIV software para análise multivariada, testes de aleatorização e autoreamostragem “bootstrap”, v. 2.4.2. Departamento de Ecologia, UFRGS. Porto Alegre.
- PILLAR, V.D. & ORLÓCI, L. 1996. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. *Journal of Vegetation Science* 7:585-592.
- PIÑERO, D., MARTINEZ-RAMOS, M., & SARUKHAN, J. 1984. A population model of *Astrocaryum mexicanum* and a sensitivity analysis of its finite rate of increase. *Journal of Ecology* 72:977–991.
- PIZO, M. A., ALLMEN, C. V., & MORELLATO, L. P. C. 2006. Seed size variation in the palm *Euterpe edulis* and the effects of seed predators on germination and seedling survival. *Acta Oecologica* 29: 311-315.
- QUEIROZ, M. H. 2000. Biologia do Fruto, da Semente e da Germinação do Palmitheiro *Euterpe edulis Martius* – Arecaceae. *Sellowia* 49-52: 39-59.
- RANTA, P., BLOM, T., NIEMELA, J., JOENSUU, E. & SIITONEN, M., 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385–403.
- RAUPP, S. V. 2001. Estudo da regeneração natural de *Euterpe edulis Mart.* em Floresta Ombrófila Densa Submontana, Maquiné, RS. In: *Congresso de Ecologia do Brasil. Ambiente x Sociedade*. UFRGS, Porto Alegre. P.64 resumo 236.
- REIS, A. 1995. *Dispersão de sementes de Euterpe edulis Martius – (Palmae) em uma Floresta Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC*. 154 f. Tese de doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. 2000. Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis Martius* – Palmae). *Sellowia* 49-52: 60-92.
- REIS, A., KAGEYAMA, P. Y. REIS, M. S. & FANTINI, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis Martius* (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa, em Blumenau SC. *Sellowia* 45–58: 13–45.
- REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O.; REIS, A.; GUERRA, M. P. & MANTOVANI, A. 2000a. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis Martius*). *Biotropica* 32(4b): 894–902.
- SALDANHA, V. 1999. *Fenologia Reprodutiva, Produção e Dispersão de Frutos de Euterpe edulis Martius (Arecacea), em fragmentos de Mata Atlântica Litorânea, Dom Pedro de Alcântara, RS*. Dissertação de Mestrado. PPG Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SASSO, C. R. & GAINES, G. D. 2006. Microhabitat use by small mammals on Key Largo, Florida. *Florida Scientist*. 69(2): 124-134.
- SCHUPP, E. W. 1992. The Janzen-Connell model for tropical tree diversity: population implications and the importance of spatial scale. *American Naturalist* 140:526–530.
- SEMA/RS. 2002. *Espécies da flora ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/especies-ameacadas.pdf>. Acesso em 03/10/05.

- SEVEGNANI, L. & BATISTA, L.R.M. 1996. Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné, RS. *Sellowia* 45-48: 47-71.
- SILVA, J. Z.; FERREIRA, D. K. ; MATTOS, A. G. & REIS, M. S. 2008a. Produção de frutos e fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis*. In: *II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos*, Brasília. v. 1. p. 240-240.
- SILVA, J.Z ; FERREIRA, D. K. ; MATTOS, A. G. & REIS, M.S. 2008b. Consumo de frutos de *Euterpe edulis* pela fauna em área de mata nativa. In: *II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos*, v. 1. p. 323-323.
- SIMONETTI, J. A. 1989. Microhabitat use by small mammals in Central Chile. *Oikos* 56: 309-18.
- STANCAMPIANO, A. J. & SCHNELL, G. D., 2004. Microhabitat affinities of small mammals in southwestern Oklahoma. *Journal of Mammalogy* 85(5): 948-958.
- STEVENS, S.M. & HUSBAND, T.P., 1998. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. *Biological Conservation* 85: 1-8.
- SVENNING, J. C. 2001. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of neotropical rain-forest palms (Arecaceae). *The Botanical Review* 67:1-53.
- TAVARES, M. R. 2000. *Bacia hidrográfica do Rio Maquiné, Maquiné, RS: subsídios para um zoneamento ambiental*. Trabalho de conclusão de curso (Instituto de Geociências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ, M.E. (Ed.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, pp. 330-334.
- TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUÑEZ, V.P., RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G., LAMBERT, T. & BALBAS, L., 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294: 1923-1926.
- TONETTI, E. L. 1997. *Estrutura da população, crescimento e dinâmica do banco de plântulas e fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) num trecho da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Município de Paranaguá, PR*. Dissertação (mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- VIEIRA, E. M.; IOB, G.; BRIANI D. C. & PALMA, A. R. T. 2005. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necromys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. *Mammalian Biology* 70: 359-365.
- VIVAN, J.L. (2002). Bananicultura em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do RS. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* 3(2): 17-23.

## APÊNDICES

**Apêndice A.** Resultados da análise de variância, via testes de aleatorização, comparando os quatro fragmentos considerando (a) conjuntamente os valores percentuais de frutos inteiros, despolidos e removidos e (b) apenas o percentual de frutos utilizados. Valores em negrito indicam significância para um alfa de 95%.

(a) 3 variáveis			(b) 1 variável		
Q	P (QbNull>=Qb)		Q	P (QbNull>=Qb)	
Fator Local			Fator Local		
<b>Entre grupos</b>	6108,4	<b>0,046</b>	Entre grupos	2698,8	0,0922
Contrastes:			Contrastes:		
Frag1 x Frag2	876,8	0,3961	Frag1 x Frag2	556,16	0,3344
Frag1 x Frag3	1314,4	0,1851	Frag1 x Frag3	20,906	0,8032
Frag1 x Frag4	1231,5	0,2229	Frag1 x Frag4	219,63	0,3928
Frag2 x Frag3	3135,9	0,0756	Frag2 x Frag3	1329,2	0,1332
<b>Frag2 x Frag4</b>	4734,1	<b>0,0148</b>	<b>Frag2 x Frag4</b>	2666,2	<b>0,0224</b>
Frag3 x Frag4	510,89	0,5374	Frag3 x Frag4	240,91	0,4184
Dentro de grupos			Dentro de grupos		
	48056			21687	

**Apêndice B.** Valores de variáveis de hábitat nas 58 unidades amostrais. (Utili: Porcentagem de frutos utilizados pela fauna; DA: menor distância de fonte d'água; CA: número de indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  10 cm; Doss: Porcentagem de abertura do dossel (segundo fotografia hemisférica); Matr: Número absoluto de matrizes de *E. edulis*; Solo: porcentagem de solo descoberto; Serr: porcentagem de solo coberto por serrapilheira; Rocha: Porcentagem da unidade amostral coberta por rocha; X50: cobertura do sub-bosque no estrato I (50 cm acima do solo); X150: cobertura do sub-bosque no estrato II (150 cm acima do solo)

UA	Utili	DA (m)	CA	Doss (%)	Matr	Solo (%)	Serr (%)	Rocha (%)	X50 (%)	X150 (%)
1	38,51	23	13	6,16	1	1,875	71,175	1,25	49,25	35,5
2	62,22	20	11	5,43	1	2,5	85,05	0,625	27,25	34,25
3	59,25	25	9	4,36	1	2,5	91,3	0	31,5	62,5
4	53,33	3	11	5,69	1	1,875	85,05	0	48,75	37,75
5	54,81	4	5	4,92	1	2,5	97,55	0	33	42,25
6	60	10	8	6,56	2	5,6375	49,425	0,625	31,75	15,25
7	60,74	0	6	6,12	1	17,537	26,3	1,25	55,75	38,75
8	11,85	5	6	7,1	1	1,25	68,55	0,625	36,25	21,25
9	5,18	7	14	5,71	4	0,625	75,8	5,6375	26,25	29,75
10	17,03	15	11	5,06	10	0	83,55	2,5	23	21,5
11	22,22	12	6	6,75	11	5,0125	85,05	1,25	32,5	30,5
12	65,18	15	8	6,11	6	2,5	80,425	1,25	39,5	41
13	79,25	3	10	7,26	0	11,912	71,175	0	46	40
14	78,51	67	16	5,97	1	5,6375	83,55	1,25	49,75	52,25
15	69,62	55	14	6,39	7	8,775	59,3	5,6375	21,25	41,75
16	43,70	50	8	5,9	3	17,537	71,675	4,3875	18,25	24,25
17	46,66	60	9	5,8	5	2,5	85,05	5,6375	18,75	14,5
18	28,88	50	6	6,5	5	5,6375	85,05	11,912	12,75	12,5
19	28,14	70	2	7,27	1	8,775	80,425	1,875	10,5	5,75
20	62,96	6	3	5,35	2	2,5	56,675	5,0125	16,25	29
21	39,25	5	18	6,77	7	26,3	37,55	13,775	13,5	17,75
22	87,40	5	3	6,64	4	8,775	5,6375	51,05	80	45,75
23	57,03	3	13	7,71	2	2,5	56,675	30,412	26,25	23,5
24	82,22	3	6	5,93	4	8,775	75,8	1,25	38,75	28,25
25	69,62	10	10	5,56	1	11,912	44,8	0,625	20,25	37,25
26	82,22	30	11	6,1	6	2,5	85,05	2,5	25,25	28
27	38,51	50	7	7,28	11	2,5	88,175	0	23,5	34
28	40	70	10	6,11	12	11,912	66,55	2,5	14,25	14,75
29	40,74	100	8	6,29	4	2,5	88,175	5,6375	21,25	20,75
30	38,51	1	7	6,97	5	1,875	2,5	73,175	12,75	13
31	62,22	20	7	7,59	6	5,6375	75,8	8,775	14	21,5
32	59,25	30	5	7,4	6	2,5	56,675	11,912	12,5	18,5
33	53,33	5	10	6,52	4	5,6375	20,675	31,925	5,75	16,25
34	54,81	45	10	8,03	4	5,6375	20,675	26,3	33,25	35,25
35	60	30	8	6,74	4	14,4	20,025	46,912	37,5	34
36	60,74	20	10	6,94	3	5,6375	14,4	46,912	45,75	51,25
37	11,85	25	14	7,98	6	2,5	26,3	38,175	22,75	45,75
38	5,185	30	12	9,24	3	5,6375	39,175	33,55	24,75	31
39	17,03	5	13	8,66	1	5,6375	34,525	8,775	29,25	23,75
40	22,22	25	13	7,08	1	2,5	40,8	26,3	13,25	12,5
41	65,18	10	18	7,92	1	2,5	28,787	37,662	13,75	23,75
42	79,25	8	16	6,81	1	2,5	85,05	2,5	16	12
43	78,51	50	11	5,43	11	8,775	31,925	11,912	18,5	21,25
44	69,62	45	9	7,14	6	2,5	8,775	61,3	12,75	11,75
45	43,70	35	9	5,9	1	26,3	52,05	8,775	10,75	10,75
46	46,66	20	20	10,19	1	8,775	26,3	33,55	14,25	17,75
47	28,88	40	11	7,05	2	11,912	66,55	8,775	29,25	35,25
48	28,14	45	10	6,79	6	20,675	31,925	2,5	22,5	38,5
49	62,96	50	8	5,77	5	18,512	26,3	23,162	24,25	24,5
50	39,25	40	8	8,45	1	15,05	80,425	2,5	14,25	22,5
51	87,40	22	10	6,42	2	20,675	46,425	14,4	25,25	26,5
52	57,03	8	11	5,12	1	20,025	61,3	11,912	18,5	21,75
53	82,22	7	9	5,86	2	2,5	2,5	85,05	38	40,25
54	69,62	15	13	6,08	2	2,5	75,8	15,05	35	32,5
55	82,22	23	5	4,92	6	2,5	66,55	8,775	34,5	30,5
56	38,51	23	8	4,64	4	11,912	31,925	20,675	21,25	19,5
57	40	0	10	5,15	1	2,5	15,05	66,55	28,75	39
58	40,74	12	12	8,29	2	15,05	37,55	8,775	21,25	28,25



## SEGUNDO CAPÍTULO

### Conhecimento Ecológico Local sobre a Ecologia da Palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius) no Sul do Brasil.

Leticia Casarotto Troian

Renato Azevedo Matias Silvano

Sandra Cristina Müller



Foto: Artur Stezler

## RESUMO

Sistemas de manejo sustentável são estratégias promissoras por combinarem viabilidade econômica e conservação das espécies. O estudo e a valorização do conhecimento ecológico local (CEL), propostos pela etnobiologia, apresentam-se como ferramenta fundamental no processo de elaboração de estratégias de manejo melhor adaptadas às condições locais. O presente estudo objetivou levantar informações acerca da ecologia e consumo de frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) pela fauna através do CEL, relacionando este conhecimento com características sócio-econômicas de agricultores no sul do Brasil e dados da literatura científica. Para o levantamento do CEL, realizaram-se 14 entrevistas com questionários pré-estruturados. Como resultados, foram citadas nove utilidades da palmeira juçara e 29 espécies de animais que consomem os frutos desta palmeira, sendo 59% aves e 41% mamíferos. As comparações entre CEL e variáveis sócio-econômicas dos entrevistados revelaram que moradores da zona rural, assim como caçadores e aqueles com mais de 60 anos tendem a reconhecer um número maior de animais como consumidores dos frutos da palmeira juçara. De uma maneira geral, as hipóteses formuladas a partir das situações citadas pela maioria dos entrevistados em relação ao consumo dos frutos da juçara pela fauna coincidem com dados obtidos na literatura científica. Este trabalho reforça a importância do diálogo entre comunidade local, científica e instituições governamentais e não governamentais para buscar estratégias de uso sustentável dos recursos naturais melhor adaptadas às realidades locais.

Palavras-chave: Etnobiologia, *Euterpe edulis*, Mata Atlântica, conservação, recursos naturais.

## INTRODUÇÃO

O extrativismo de produtos florestais não-madeiráveis (PFNM) desempenha um papel importante na atividade econômica das populações que dependem do manejo de florestas tropicais (Avocèvou-Ayisso 2009; Clement 2006; Führer 2000). Assim, por aumentar a renda de comunidades rurais e ao mesmo tempo agregar valor às florestas, a comercialização de PFNM é tanto um meio de conservação da biodiversidade quanto um meio de extrema importância para a manutenção dessas comunidades (Coelho de Souza 2003; Baldauf 2006; Diegues 2003; Jensen & Meilby 2008; Sills *et al.* 2003). Todavia, as florestas tropicais, de onde são extraídos esses produtos, estão sofrendo intensa pressão antrópica que gera consideráveis perdas de hábitat (Myers *et al.* 2000; Whitmore 1990; Foley *et al.* 2005). Assim, um dos principais desafios dos gestores ambientais é manter a biodiversidade e ao mesmo tempo satisfazer as necessidades humanas (Burke *et al.* 2008; Foley *et al.* 2005; Simberloff 1999).

Neste contexto, sistemas de manejo sustentável são estratégias promissoras por combinarem viabilidade econômica e conservação das espécies em ecossistemas explorados (Reis *et al.* 2000a), sem a necessidade de conversão total de habitats. O manejo sustentável está baseado na capacidade de regeneração e assimilação do ecossistema, sendo que a utilização dos recursos naturais, bem como os resíduos provenientes desta utilização, não devem ser maiores que estas capacidades (Daly 1990). Além disso, a sustentabilidade em seu sentido mais amplo requer que a atividade permaneça rentável ao longo do tempo, proporcionando melhorias sociais

para seus participantes, além da capacidade de manter a estrutura e funcionamento do ecossistema (Constanza 1991).

Para que ocorra o manejo sustentável de qualquer espécie é essencial que se conheça sua autoecologia (Fantini *et al.* 1992), considerando assim, a estrutura e dinâmica populacional, bem como sua relação com outros organismos. Porém, o conhecimento científico acerca de determinada espécie muitas vezes é escasso ou insuficiente para o processo de elaboração de estratégias adequadas de manejo (Führer 2000; Johannes 1998). Nestas situações, o conhecimento ecológico local (CEL) pode ser a única informação disponível sobre determinadas características ecológicas (Silvano & Valbo-Jorgensen 2008). Assim, hipóteses ou informações levantadas através do CEL podem suscitar novas descobertas científicas a serem testadas (Silvano & Valbo-Jørgensen 2008).

O CEL é o corpo cumulativo de conhecimentos, práticas e crenças, sobre a relação mútua dos seres vivos (incluindo os seres humanos) e destes com o ambiente, oriundo de experiências práticas através da vivência nos ecossistema se transmitido ao longo de gerações (Berkes *et al.* 2000), sendo muitas vezes mais detalhado do que conhecimentos acadêmicos (Telfer & Garde 2006). Por outro lado, é grande o potencial de complementaridade do conhecimento acadêmico e o CEL, o que contribui para a compreensão dos processos ecossistêmicos (Chalmers & Fabricius 2007), gerando estratégias concretas de conservação (Begossi *et al.* 2008; Berkes *et al.* 1998). Além disso, a interação do estudo com a valorização do CEL, proposta pela etnobiologia (Posey 1987), apresenta-se como uma ferramenta fundamental no processo de elaboração de estratégias de manejo, pois agrega informações de caráter ecológico, social e econômico, que resultam em planos de desenvolvimento melhor

adaptados às condições locais (Berkes 1999; Coelho de Souza & Kubo 2006; Hanazaki 2003).

A Floresta Atlântica brasileira é um dos ecossistemas mundiais com maior biodiversidade do planeta e alta taxa de endemismos (Myers *et al.* 2000). Contudo, caracteriza-se por ser também um dos ecossistemas mais devastados e ameaçados (Myers *et al.* 2000). Abundantes na Floresta Atlântica, as palmeiras (Arecaceae) constituem a família vegetal de maior importância econômica pelos inúmeros usos associados a muitas de suas espécies (Prance 1987; Schultes 1990). Considerando todas as espécies de palmeiras do mundo, foram levantados 389 usos, divididos em diversas categorias, que incluem alimentos, produtos artesanais, materiais de construção, combustíveis, ração animal, entre outras (Balick & Beck 1990). Além da importância econômica, as palmeiras frequentemente são citadas por desempenharem funções ecológicas importantes nos ecossistemas em que ocorrem, especialmente associadas a diversidade e interação com a fauna (Vormisto *et al.* 2004; Bjorholm *et al.* 2005; Almeida *et al.* 2007; Guimarães *et al.* 2005).

A juçara (*Euterpe edulis* Martius) é uma palmeira nativa da Mata Atlântica, que ocorre desde o sul da Bahia (15°S) até o norte do Rio Grande do Sul (RS) (30°S) (Reis *et al.* 2000). Atualmente, encontra-se na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil 2008), principalmente devido à prática de corte ilegal para extração do palmito (meristema apical e folhas jovens indiferenciadas) (Reis *et al.* 2000a). Ao mesmo tempo em que estudos indicam um potencial uso sustentável da palmeira juçara pela extração do palmito (Reis *et al.* 2000a), a espécie apresenta características bastante favoráveis para o manejo dos frutos, pois (a) ocorre em alta densidade - de 100 a 468 indivíduos reprodutivos por hectare (Troian 2009), (b)

apresenta produtividade média de 300 kg de frutos.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Mantovani 1998), e (c) possui um extenso período de oferta de frutos, em torno de oito meses (Silva *et al.* 2008a). Além disso, a extração dos frutos não resulta na morte da planta.

A colheita de frutos da palmeira juçara, para extração de polpa, vem se apresentando como uma importante alternativa de renda para as populações tradicionais que vivem na região da Floresta Atlântica (Macfadden 2005; Silva Filho 2005; Vivan 2002). Porém, os frutos da palmeira juçara são amplamente utilizados, no solo e nos cachos, por uma vasta assembléia de animais, incluindo tucanos (Ramphastidae), jacutingas (Cracidae), macacos (Cebidae), morcegos (Chiroptera), pequenos roedores (Rodentia) graxains (Canidae) (Galetti *et al.* 1999; Reis & Kageyama 2000) e invertebrados (Pizo *et al.* 2006, Reis & Kageyama 2000).

Surge assim uma demanda de estudos sobre as populações de *E. edulis* e sua fauna associada, para a busca de alternativas que contemplem tanto a conservação e o manejo sustentável desta espécie (Galetti *et al.* 1999) como as atividades econômicas das populações humanas que dependem do extrativismo florestal, de modo a minimizar as conseqüências da extração de PFNM (Peres *et al.* 2003). Entretanto, o sucesso do manejo sustentável depende de um esforço conjunto de agregação dos conhecimentos local, técnico, científico, social e jurídico para a compatibilização da conservação e a reprodução social das comunidades locais que dependem deste manejo (Coelho de Souza & Kubo 2006).

Em vista disso, os principais objetivos deste trabalho foram: (a) realizar estudo sobre o CEL acerca da ecologia e do consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna; (b) identificar relações entre características sócio-econômicas de agricultores no sul do Brasil e seu CEL acerca dos animais que consomem os frutos da palmeira

juçara e das utilidades desta e; (c) comparar hipóteses formuladas a partir do CEL com dados científicos. Esta abordagem procura oferecer informações importantes sobre a ecologia da palmeira juçara e o consumo de frutos pela fauna, no contexto das comunidades locais, como forma de subsídio para a elaboração de planos de manejo sustentável desta espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - O estudo foi conduzido na Bacia Hidrográfica do Rio Maquiné, cuja área aproximada é de 546 km<sup>2</sup>, estando totalmente inserida no município de Maquiné (29°54S, 50°19W, alt. 200 m, 1659 mm), litoral norte do Rio Grande do Sul. A população do município é de 7.374 habitantes, sendo que mais de 70% encontra-se na zona rural (IBGE 2004). A estrutura fundiária do município é caracterizada principalmente por pequenas propriedades rurais, sendo que 70% dos estabelecimentos agropecuários possuem menos de 20 ha. A formação vegetal predominante na região de estudo é a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *stricto sensu*), com elementos de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude (Sevegnani & Baptista 1996). Setenta por cento da bacia do rio Maquiné está, ou já foi, altamente alterada pela substituição da cobertura florestal por agricultura. Atualmente, parece haver um processo de recuperação da vegetação, uma vez que amplas áreas estão ocupadas por vegetação secundária em estágio sucessional intermediário (34,8%) ou avançado (20,2%) (Becker *et al.* 2004).

Coleta e análise dos dados - Para o estudo sobre o conhecimento ecológico local (CEL) acerca da frugivoria da palmeira juçara, foram realizadas entrevistas com questionários semi-estruturados (Apêndice A) durante o período de agosto a

novembro de 2008. Os entrevistados foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: (a) estar morando na região por no mínimo cinco anos, (2) ter parte da renda oriunda de manejo florestal, (3) ter a palmeira juçara na propriedade, (4) ter histórico de uso direto ou indireto da palmeira juçara. Cada entrevistado deveria se enquadrar em pelo menos três desses critérios. Para a identificação dos informantes que se enquadravam nesse critério, foi aplicado o método “bola de neve” (Bailey 1982), que consiste em cada pessoa sugerir outra que atenda os critérios pré-estabelecidos. Este método vem sendo usado com sucesso em estudos etnobiológicos (Silvano *et al.* 2005).

Os entrevistados foram convidados a participar da pesquisa e assinar um “Termo de Consentimento” (Apêndice B). Neste termo, assinado pelo entrevistado e entrevistador, além do consentimento da participação na pesquisa, continham informações, em linguagem acessível, sobre os objetivos do presente estudo e a maneira como os resultados seriam utilizados. As entrevistas abordaram características sócio-econômicas dos entrevistados e aspectos sobre os animais que consomem os frutos da palmeira juçara, como se dá esse consumo e sobre a frutificação da palmeira. Foram mostradas imagens para que os entrevistados apontassem os animais citados na entrevista, com o objetivo de identificarmos as espécies destes animais.

Para avaliar a relação entre o CEL e as características sócio-econômicas dos entrevistados, estes foram agrupados categoricamente e comparados em relação às seguintes variáveis (a) número de animais (espécies ou grupos superiores) que consomem os frutos da palmeira juçara e (b) número de utilidades da palmeira juçara. Os fatores de agrupamento dos entrevistados foram as seguintes variáveis



sócio-econômicas: (a) idade (entre 20 a 59 anos e 60 a 80 anos); (b) local (se reside na zona urbana ou rural); (c) caçador (se foi caçador ou não); (d) extrativista (se faz a coleta dos frutos da palmeira juçara ou não). Optou-se por dividir os entrevistados em duas classes de idade com o intuito de verificar se existe diferença entre o grupo de entrevistados (acima de 60 anos) que vivenciou o período anterior à exploração intensa de palmito, que teve início na década de 70 (Gerhardt *et al.* 2000). As comparações foram avaliadas por análise de variância, via teste de aleatorização com 10.000 permutações, o qual não exige normalidade dos dados (Pillar & Orlóci 1996). Para tanto foi utilizada a medida de distância euclidiana entre as unidades amostrais (Manly 1997), sendo as análises realizadas com o *software* Multiv 2.4.2 (Pillar 2008).

Para a comparação entre dados científicos e o CEL, foram considerados os dados fornecidos pelos entrevistados referentes à (a) época de maior consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna, ao (b) percentual de consumo de frutos nos cachos, e aos (c) fatores que levam ao maior consumo de frutos da palmeira juçara. Apenas os fatores mais citados foram analisados. De acordo com as respostas citadas pela maioria dos entrevistados, hipóteses foram formuladas e comparadas com dados disponíveis na literatura científica biológica (Allmen *et al.* 2004; Silva *et al.* 2008a, b; Schupp 1992; Pizo & Vieira 2004).

Os dados fornecidos pelos entrevistados em relação ao consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna no solo e aos fatores que levariam ao maior consumo de frutos da palmeira juçara foram comparados com os dados oriundos do experimento de oferta de frutos a campo (Capítulo 1). A comparação do percentual de consumo de frutos foi avaliada por análise de variância (conforme descrito anteriormente),

sendo o fator de diferenciação a origem do dado obtido, se por experimentação científica ou CEL.

## **RESULTADOS**

Foram entrevistadas 14 pessoas. O gênero não foi um critério utilizado para seleção dos entrevistados, porém todos os indicados através do método foram do sexo masculino. Com exceção de um entrevistado, que mora há oito anos na cidade, os outros 13 moram na região desde que nasceram. Onze se declararam agricultores e os outros três possuem outras atividades relacionadas ao manejo florestal.

Foram citadas 29 espécies de animais que consomem os frutos da palmeira juçara, sendo 59% aves e 41% mamíferos (Tabela 1). Do total de espécies citadas, 11 encontram-se ameaçadas de extinção.

Tabela 1. Animais consumidores dos frutos de *E. edulis* segundo os entrevistados (n= 14), ordenados de acordo com número de citações, do município de Maquiné, RS.

Nome popular	Táxon /Nome científico	Categoria de Ameaça*	Nº de citações	Nº de citações como animal que mais consome
Tucano	<i>Ramphastos</i> sp.	NC	12	5
Aracuã	<i>Ortalis guttata</i>		11	5
Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>	Vulnerável	9	1
Cateto ou tateti	<i>Pecari tajacu</i>	Em perigo	8	3
Jacutinga	<i>Pipile jacutinga</i>	Criticamente em perigo	7	1
Graxaim	<i>Cerdocyon thous</i>	NC	6	2
Coati	<i>Nasua nasua</i>	Vulnerável	6	...
Pássaros em geral	Classe Aves	NC	5	1
Gralha	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	NC	4	...
Paca	<i>Agouti paca</i>	Em perigo	4	1
Macaco-prego	<i>Cebus nigritus</i>	NC	3	...
Mão pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	NC	3	...
Morcego	Família Phyllostomidae	NC	3	...
Rato	Ordem Rodentia	NC	3	...
Sabiá	<i>Turdus</i> sp.	NC	3	...
Tiriba	<i>Pyrrhura frontalis</i>	NC	3	...
Bugio	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Vulnerável	2	...
Jacú-velho	<i>Penelope</i> sp.	NC	2	1
Periquito	<i>Brotogeris tirica</i>	NC	2	...
Veado	<i>Mazama gouazoubira</i>	Vulnerável	2	...
Maitaca	<i>Pionus maximiliani</i>	NC	1	...
Caturrita	<i>Myiopsitta</i> sp.	NC	1	...
Inhambú	<i>Crypturellus</i> sp.	NC	1	...
Insetos	Classe Insecta	NC	1	...
Irara	<i>Eira Barbara</i>	Vulnerável	1	...
Macuco	<i>Tinamus solitarius</i>	Criticamente em perigo	1	1
Pomba	<i>Columba</i> sp.	NC	1	...
Pomba carijó	<i>Patagioenas picazuro</i>	NC	1	...
Pomba do mato	<i>Columba</i> sp.	NC	1	...
Pomba vermelha	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Vulnerável	1	...
Porco caseiro	<i>Sus scrofa</i>	NC	1	...
Sabiaçú	<i>Turdus</i> sp.	NC	1	...
Anta**	<i>Tapirus terrestris</i>	Criticamente em perigo	1	...

\*Decreto Estadual nº 41.672, de 10 de junho de 2002; NC - não consta no Decreto; ... indica ausência de citação; \*\* segundo o entrevistado, esta espécie não ocorre mais na região.

Os entrevistados citaram, ao todo, nove utilidades para a palmeira juçara (Tabela 2). A extração do palmito foi citada por todos os entrevistados como uma utilidade da palmeira juçara, enquanto que a utilização dos frutos para extração da polpa foi citada por 50% destes. Contudo, segundo quatro entrevistados, há 60 anos, quando a palmeira juçara era cortada para “abrir uma roça”, o palmito não era retirado, pois não tinha valor para eles e sim o caule. O caule era utilizado como ripa, para fabricação de telhados, galpões e cercas, como foi mencionado por 78,5% dos entrevistados. Por isso, a palmeira juçara também é conhecida na região como “ripeira”. Apenas 21,4% dos entrevistados citaram o fornecimento de frutos para fauna como uma utilidade da palmeira.

Tabela 2. Utilidades da palmeira juçara (*E.edulis*) de acordo com os entrevistados (n = 14) do município de Maquiné, RS.

Utilidades	Nº de entrevistados
Palmito (meristema apical) para a fabricação de conserva	14
Ripa, para confecção de telhados, galpões e cercas	11
Polpa dos frutos para venda ou consumo na propriedade	7
Frutos para fauna	3
Calhas para telhados feitas a partir do caule cortado ao meio	2
Folha para servir de alimento para o gado	2
Artesanato feito com folhas e infrutescências	1
Condutor de água das nascentes até as residências a partir do caule cortado ao meio.	1
Corda feita do caule de indivíduos jovens	1

As comparações entre os grupos de entrevistados em relação às variáveis referentes ao CEL e variáveis sócio-econômicas mostraram existir uma tendência

significativa ( $p < 0,05$ ) de que moradores da zona rural, assim como os caçadores e aqueles com mais de 60 anos reconhecerem um número maior de animais como consumidores dos frutos da palmeira juçara (Fig. 1). O fato do entrevistado realizar a colheita dos frutos da palmeira juçara não interferiu significativamente no número de animais citados pelos entrevistados (Apêndice C). O número de utilidades da palmeira juçara citado pelos entrevistados também não variou significativamente entre os grupos de entrevistados de acordo com variáveis sócio-econômicas.

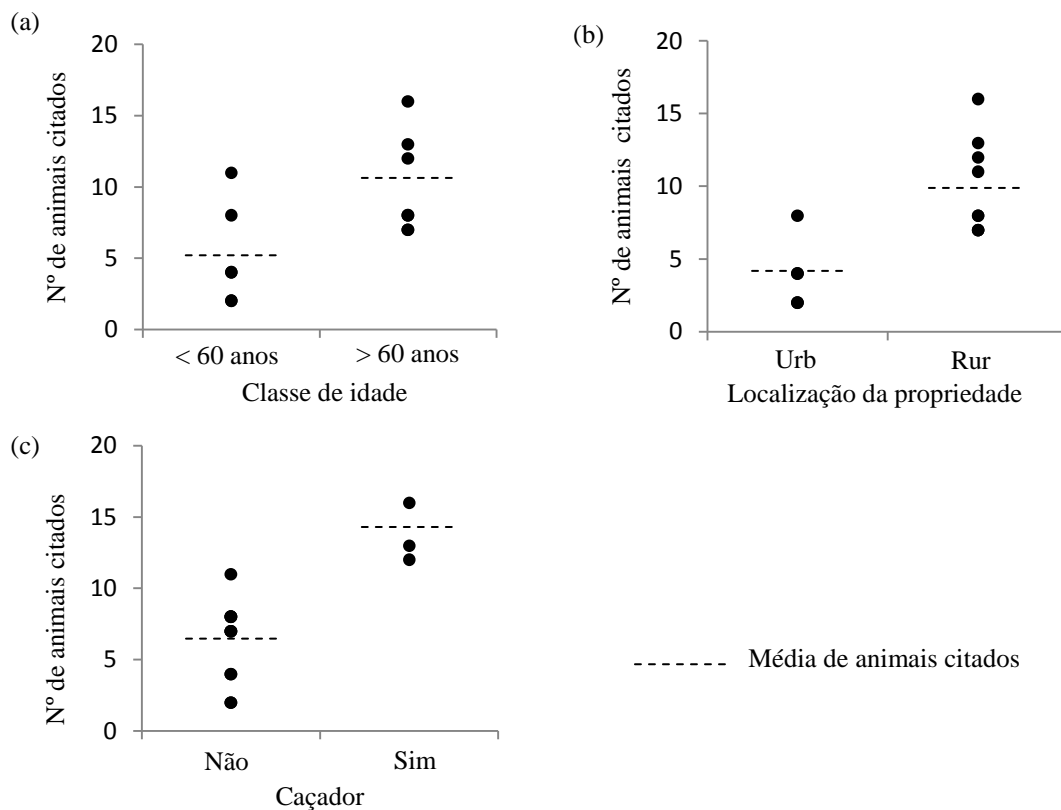


Fig. 1. Número de animais consumidores dos frutos de *E. edulis* citados pelos entrevistados ( $n=14$ ) conforme suas características socio-econômicas: (a) classe de idade; (b) localização da propriedade; (c) aqueles que praticavam caça ou não. (Urb=moradores da zona urbana; Rur=moradores da zona rural).

Quando questionados sobre em que época da frutificação de *E. edulis* os animais consomem mais frutos desta palmeira, 36% dos entrevistados responderam ser no fim da frutificação. Outros 29% responderam ser no início, 21% disseram não

haver diferença no consumo durante o período de frutificação e 14% afirmaram não saber. Em relação ao consumo de frutos nos cachos da palmeira, 14,2% não souberam responder e a mesma porcentagem dos entrevistados (28,6%) citou que a fauna consome: menos de 20% dos frutos dos cachos, entre 25% e 40% e mais de 50%. Como não houve consenso em relação à esta questão, não foi formulada nenhuma hipótese para ser comparada com dados da bibliografia científica. A escassez de frutos (tanto da palmeira juçara quanto de outras espécies presentes na mata) para o consumo da fauna foi o fator mais citado (71,4%) pelos entrevistados como responsável pelo maior consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna no solo (Tabela 4). O fator “locais mais fechados” foi citado por três entrevistados como local onde ocorre um maior consumo de frutos da palmeira juçara (Tabela 4).

Não houve diferença significativa ( $p= 0,39$ ) entre a porcentagem de consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna no solo amostrada em fragmentos florestais da região de Maquiné, RS (Capítulo 1) e os dados fornecidos pelos entrevistados. Segundo os dados coletados em campo (Capítulo 1), a fauna remove, em média, 25,4% ( $n= 58$ , desvio padrão= 17,05) dos frutos de *E. edulis* no solo, enquanto que os questionários indicaram um consumo médio de 30,2% ( $n= 12$ ; desvio padrão= 18,36).

Tabela 4. Fatores (local ou situação) que levam ao maior consumo de frutos da palmeira juçara pela fauna no solo, citados pelos entrevistados (n=14) do município de Maquiné, RS.

Fatores	Nº de citações
Escassez de frutos da juçara	5
Escassez de frutos de outras espécies*	5
Locais mais fechados	3
Fêmeas com filhote	2
Boa aparência dos frutos da palmeira juçara	2
Não sabe	2
Locais próximos da água	1
Locais próximos da borda florestal	1
Locais próximos de áreas de repouso de animais	1

\* poucas espécies frutificando na mesma época em que a palmeira juçara está frutificando.

De maneira geral, as hipóteses formuladas a partir das situações citadas pela maioria dos entrevistados, em relação ao consumo dos frutos da palmeira juçara pela fauna, coincidem com dados obtidos na literatura científica (Tabela 5).

Tabela 5. Hipóteses sobre o consumo de frutos da palmeira juçara baseadas no conhecimento ecológico local comparadas com dados da literatura científica.

Hipótese	Literatura científica	Local do estudo*
(1) A fauna consome mais frutos da palmeira juçara no final da sua frutificação.	Roedores predam mais intensamente os frutos da palmeira juçara no fim do seu período de frutificação (Allmen <i>et al.</i> 2004).	Unidade de Conservação da Mata Atlântica no sudoeste do Brasil
(2) A fauna consome mais frutos da palmeira juçara em locais mais fechados. Ou seja, com maior cobertura da vegetação.	A fauna utiliza uma quantidade maior de frutos da palmeira juçara em locais com maior cobertura do sub-bosque (Capítulo 1).	Fragmentos florestais no município de Maquiné, sul do Brasil.
(3) A fauna consome uma quantidade maior de frutos da palmeira juçara quando há pouca disponibilidade de outros frutos para consumo.	A predação de sementes por roedores é maior em áreas com baixa densidade da palmeira juçara (Pizo & Vieira 2004). A palmeira juçara desempenha papel importante na manutenção da comunidade de frugívoros durante períodos de menor disponibilidade de recursos (Laps 1996).	Unidade de Conservação da Mata Atlântica no sudeste do Brasil.
(4) A fauna remove em média 30,2% dos frutos da palmeira juçara encontrados no solo.	A fauna removeu em média 25,4% dos frutos da palmeira juçara no solo (Capítulo 1).	Fragmentos florestais no município de Maquiné, sul do Brasil.

\*Local onde o estudo citado na literatura científica foi realizado.



## DISCUSSÃO

*O universo amostral* - O limitado número de pessoas (14) indicadas pelos entrevistados através do método “bola de neve” como sendo aqueles que têm o conhecimento sobre aspectos da ecologia da palmeira juçara no município de Maquiné pode ser devido ao intenso processo de extrativismo, para obtenção do palmito, que esta palmeira vem sofrendo desde a década de 70 na região (Gerhardt *et al.* 2000). Devido a grande parte deste extrativismo ser realizado de maneira clandestina (Brack *et al.* 1999), os remanescentes populacionais da palmeira juçara concentram-se principalmente em áreas próximas à zona urbana, onde a fiscalização é maior e em locais de difícil acesso (fundo de vales). Assim, como a zona urbana caracteriza-se por moradores que não têm um contato intenso com a mata, são poucas as pessoas que ainda possuem conhecimento sobre a ecologia da palmeira juçara. Entretanto, mesmo com número limitado de informantes, foi possível levantar informações biológicas essenciais para o manejo da palmeira juçara e a conservação do ecossistema associado.

*Fauna consumidora dos frutos da palmeira juçara e as utilidades desta* - Dentre os 18 gêneros de aves e 10 gêneros de mamíferos citados por Galetti *et al.* (1999), em um estudo sobre frugivoria de *E. edulis* no sudeste do Brasil, seis gêneros de aves (*Ramphastos*, *Brotogeris*, *Pyrrhura*, *Turdus*, *Penelope*, *Pipile*) e sete de mamíferos (*Cebus*, *Cerdocyon*, *Dasyprocta*, *Agouti*, *Tapirus*, *Pecari*, *Mazama*) coincidem com os citados pelos entrevistados no presente estudo. Os tucanos (*Ramphastidae*) têm sido observados em trabalhos sobre frugivoria como as espécies com um maior número de visitas e um grande consumo dos frutos da palmeira juçara. No presente estudo,

os tucanos foram os mais citados como animais que mais consomem os frutos da palmeira juçara.

Estudos como estes têm demonstrado a importância da palmeira juçara como importante recurso alimentar, contribuindo para a conservação de diversas espécies de animais (Galetti & Aleixo 1998), muitas delas ameaçadas de extinção. Além disso, por atrair dispersores de sementes, *E. edulis* pode acelerar a sucessão em florestas secundárias, aumentando a chegada de novas sementes de áreas florestais próximas (Galetti & Aleixo 1998; Reis & Kageyama 2000).

As nove utilidades de *E. edulis* citadas pelos entrevistados demonstram que essa palmeira pode ser utilizada em sua totalidade (folhas, frutos, caule, meristema apical), ressaltando assim, sua importância econômica. Somando a sua utilidade, a palmeira juçara possui características biológicas, como alta densidade e estrutura populacional em forma de pirâmide (Reis *et al.* 1996), que a tornam uma excelente candidata para uma gestão sustentável (Reis *et al.* 2000a). Estas características biológicas permitem colheitas periódicas e contínuas de indivíduos da palmeira juçara, desde que sejam mantidas matrizes na floresta (Reis *et al.* 2000a). Além do fato da juçara ser uma espécie de sub-bosque, tendo no ambiente florestal as condições essenciais de luz e água para sua regeneração (Conte *et al.* 2000), tornando necessário que os agricultores mantenham a floresta a fim de manejar a palmeira (Reis *et al.* 2000a).

Apesar da grande utilidade desta palmeira, mais da metade dos entrevistados (60%) relatou que não investe no seu plantio por receio do extrativismo clandestino e principalmente pela legislação vigente, que não permite o manejo desta espécie em

remanescentes florestais. Uma alternativa a esta situação poderá ser o plantio da palmeira juçara em sistemas agroflorestais, cuja viabilidade está sendo recentemente verificada em bananais no município de Maquiné (Favreto 2009, dados não publicados). Esta situação demonstra o quão imprescindível é o diálogo entre comunidade local e científica e gestores ambientais, com o intuito de incentivar o plantio da palmeira juçara tanto em sistemas agroflorestais como em remanescentes florestais. Isso contribuiria para a conservação da espécie, manutenção dos remanescentes florestais e para a geração de renda nas comunidades de agricultores locais.

*Conhecimento ecológico local e variáveis sócio-econômicas* – Atualmente, estudos têm demonstrado que o CEL é diversamente partilhado, sendo apresentado principalmente por indivíduos e não por grupos (Chalmers & Fabricius 2007). Em vista disso, com o objetivo de reunir informações do CEL para elaboração de regras de manejo, se faz necessária a identificação dos indivíduos que apresentam conhecimento acerca da espécie a ser manejada. No presente estudo, indivíduos que moram na zona rural citaram mais animais como consumidores dos frutos da palmeira juçara do que os moradores da zona urbana. Talvez, moradores da zona rural tenham um contato maior com a fauna e a flora, incluindo a palmeira juçara, por dependerem mais diretamente do manejo de ecossistemas para sua sobrevivência do que moradores da zona urbana.

O fato do grupo de entrevistados com idade acima de 60 anos ter citado um maior número de animais como consumidores dos frutos da palmeira juçara ressalta a importância do CEL das pessoas nesta faixa de idade em relação ao conhecimento

das realidades locais. Outros trabalhos também encontraram uma relação positiva entre CEL e idade, onde é nítido o maior acúmulo de conhecimento nas pessoas mais velhas (Begossi *et al.* 2002, Nohan & Robbins 1999). Diamond (2001) observou que, ao questionar caçadores sobre espécies raras de aves, era comum obter como resposta: “Nós não sabemos, vamos perguntar aos mais velhos.” Além disso, os reduzidos remanescentes populacionais da palmeira juçara, devido à grande exploração sofrida por esta espécie a partir da década de 1970, fez com que a população mais jovem tenha menos contato com a palmeira juçara, fazendo com que muito do conhecimento dos mais jovens seja oriundo de relato dos mais velhos e não por observação pessoal. Assim, a perda do acesso aos recursos naturais, a restrição das práticas de manejo para a manutenção destes recursos e, mais recentemente, a globalização e a industrialização têm contribuído bastante para a perda do conhecimento das comunidades locais (Turner & Turner 2008, Reyes-Garcia *et al.* 2005, Rotherham 2007).

Este estudo demonstrou que caçadores reconhecem um maior número de animais como consumidores dos frutos de *E. edulis* do que não caçadores. Caçadores, além de circularem bastante pela mata, apresentam a observação como estratégia de caça, muitas vezes permanecem observando horas a fio um determinado local a espera de suas “presas” (Smith 2005, Bird *et al.* 2005). Esta estratégia faz com que a maioria dos caçadores tenha um conhecimento detalhado acerca da dieta de animais, além de quais animais encontram-se na mata.

*Conhecimento ecológico local sobre o E. edulis e dados da literatura científica*– O CEL pode ser, por muitas vezes, mais detalhado do que conhecimentos acadêmicos (Telfer &

Garde 2006), pois pode estar baseado em longas séries temporais de observações transmitidas ao longo de várias gerações que vivenciaram realidades locais. Por outro lado, o conhecimento acadêmico, apesar de incluir observações mais sistemáticas, normalmente é baseado em curtos períodos de tempo (2 ou 3 anos) e busca generalizações em uma escala espacial mais ampla (Poizat & Baran 1997; Huntington *et al.* 2004).

Não houve consenso entre os entrevistados sobre a porcentagem de frutos da palmeira juçara consumidos nos cachos pela fauna. Apesar disso, todos afirmaram que este consumo é menor de 50%. Um estudo recente sobre o consumo de frutos da palmeira juçara em um fragmento de Mata Atlântica, no sul do Brasil (Santa Catarina), encontrou que a fauna consome 81,5% dos frutos no cacho (Silva *et al.* 2008b). Esta discrepância de valores gera, a princípio, duas questões alternativas ou complementares: (a) os entrevistados subestimaram o consumo dos frutos da palmeira juçara nos cachos pela fauna? ou (b) o consumo dos frutos da palmeira juçara pela fauna varia entre fragmentos florestais? Para a primeira questão, são necessários estudos mensurando o consumo dos frutos nos cachos da palmeira juçara pela fauna na região de Maquiné. Quanto à segunda questão, estudos têm demonstrado que o percentual de utilização (remoção e/ou despulpamento) dos frutos da juçara no chão da mata varia entre fragmentos florestais (Saldanha 1999; Reis & Kageyama 2000; Silva *et al.* 2008b). Apesar da porcentagem média de utilização dos frutos no chão da mata, em quatro fragmentos estudados em Maquiné (Capítulo 1), se manter em torno de 54%, em outros fragmentos florestais esta

porcentagem chegou a 78,9% (Saldanha 1999), 93% (Reis & Kageyama 2000) e 87,4% (Silva *et al.* 2008b) dos totais ofertados.

Esta discrepância em relação à quantidade de frutos utilizados (removidos + despolidos) pela fauna entre os diferentes estudos pode estar relacionada à metodologia utilizada. O estudo descrito no Capítulo 1 considerou como despolidos aqueles frutos que apresentavam mais de 25 % do mesocarpo removido, pois pode-se observar no trabalho a campo grande quantidade de frutos com evidências de pequenos despoldamentos por invertebrados.

## CONCLUSÕES

O CEL indicou a importância dos frutos da palmeira juçara para a fauna, visto que foi citada uma considerável diversidade de aves e mamíferos que utilizam seus frutos, o que é corroborado pela literatura científica. Além da importância para a fauna, foi ressaltado o valor econômico da palmeira juçara devido às diversas utilidades citadas pelos entrevistados em relação a diferentes partes da planta (caule, folhas, meristema apical, frutos).

Os moradores da zona rural, caçadores e pessoas acima de 60 anos apresentam-se como grupos potencialmente importantes para estudos etnobiológicos, pois concentram indivíduos com elevado conhecimento acerca de espécies nativas e recursos de modo geral. Além disso, as hipóteses sobre o consumo dos frutos da palmeira juçara baseadas no CEL coincidiram com dados da literatura científica, o que demonstra que os entrevistados conhecem aspectos importantes da

ecologia da palmeira juçara e sua relação com a fauna associada. Estes resultados ressaltam a contribuição que estes conhecimentos podem ter para a formulação de estratégias de manejo locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L. & Galetti, M. (2007) Seed dispersal and spatial distribution of *Attaleageraensis* (Arecaceae) in two remnants of Cerrado in Southeastern Brazil. *ActaOecologica*. 32(2). 180-187.
- Allmen, C. V.; Morellato, L. P. C.; Pizo, M. A. (2004). Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology* 20: 471-474.
- Avoce`vou-Ayisso, C., Sinsin, B., Ade`gbidi, A., Dossou, G.& Van Dammeb, P. (2009) Sustainable use of non-timber forest products: Impact of fruit harvesting on *Pentadesmabutyracea* regeneration and financial analysis of its products trade in Benin. *ForestEcology and Management* 257: 1930–1938.
- Baldauf, C. (2006). *Extrativismo de samambaia-preta (Rumohraadiantiformis (G.Forst) Ching) no Rio Grande do Sul: fundamentos para o manejo e monitoramento da atividade*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Balick, M. J., Beck, H. T. (1990) *Useful palms of the world: a synoptic bibliography* (eds). Columbia University Press, New York.
- Bailey. K.D. (1982). *Methods of Social Research*. The Free Press, Macmillian Publishers, New York.
- Becker, F. G.; Irgang, G. V.; Hasenack, H.; Vilella, F. S. & Verani, N. F. (2004). Land cover and conservation state of a region in the southern limit of the Atlantic Forest (river Maquiné basin, Rio Grande do Sul, Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 64(3B): 569-582.
- Begossi, A. Hanazaki, N. & Tamashiro, J. Y. (2002). Medicinal Plants in the Atlantic Forest (Brazil): Knowledge, Use, and Conservation. *Human Ecology* 30: 282-299.
- Begossi, A., Hanazaki, N., Peroni, N. & Silvano, R. A. M. (2008). Estudos de Ecologia Humana e Etnobiologia: uma revisão sobre usos e conservação. In: *Essências em BiologiadConservação*. C.F.D Rocha; H. G. Bergallo; M. A. S. Alves; M. Van Sluys. (Org.). pp. 1-26., Rio de Janeiro, BR: Rima.
- Berkes, F. (1999). *Sacred Ecology*. Philadesphia, Taylor and Francis.
- Berkes, F., J. Colding, & C. Folke. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*10:1251–1262.

- Berkes, F.; Kislaiolglu, M.; Folke, C. & Gadgil, M. (1998). Exploring the basic ecological unit:ecosystem-like concepts in traditional societies. *Ecosystems* 1: 409-415.
- Bird, D. W., Bird, R. B. & Parker, C. H. (2005) Aboriginal Burning Regimes and Hunting Strategies in Australia's Western Desert. *Human Ecology* 33: 443-464.
- Bjorholm, S. Svenning, J.C., Skov, F., & Balslev, H. (2005) Environmental and spatial controls of palm (Arecaceae) species richness across the Americas. *Global Ecology & Biogeography*. 14(5). 423-429.
- Brack, P.; Jarenkow, J.A.; Vasques, C.L. (1999). Impacto extrativista sobre *Euterpe edulis* Martius em duas áreas de Mata Atlântica no Rio Grande do Sul. In: *Encontro de pesquisadores do vale do rio Maquiné*. Resumos. Ação Nascente Maquiné p.45.
- Brasil (2008) Instrução Normativa N° 6. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União* 185: 75-83.
- Burke, D.A., Elliott, K.A., Holmes, S.B. & Bradley, D., (2008) The effects of partial harvest on the understory vegetation of southern Ontario woodlands. *Forest Ecology and Management* 255: 2204-2212.
- Chalmers, N. & Fabricius, C. (2007) Expert and Generalist Local Knowledge about Land-cover Change on South Africa's Wild Coast: Can Local Ecological Knowledge Add Value to Science? *Ecology and Society*12(1): 10 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art10>.
- Clement, C. (2006) A lógica do Mercado e o futuro da produção extrativista. In: *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*, R. R. Kubo, J. B. Bassi, G.P.C. Souza, N. L. Alencar, P.M. Medeiros, & U.P. Albuquerque, (orgs.), pp. 135-150. Recife, BR: Nupeea/SBEE.
- Coelho de Souza, G. e Kubo, R. (2006). A perspectiva da etnobotânica sobre o extrativismo de produtos florestais não madeiráveis e a conservação. In: *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*, R. R. Kubo, J. B. Bassi, G.P.C. Souza, N. L. Alencar, P.M. Medeiros, & U.P. Albuquerque, (orgs.), pp. 85-98. Recife, BR: Nupeea/SBEE.
- Constanza, R. (1991) *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*. New York, US: Columbia University Press.
- Conte, R.; Reis, A.; Mantovani, A.; Mariot, A.; Fantini, A. C.; Nodari, R. O.; Reis, M. S. (2000) Dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) na Floresta Ombrófila Densa da Encosta Atlântica. In: Reis, M. S. e Reis, A. (eds) *Euterpe edulis* Martius (Palmitreiro): biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Daly, H.E., (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics* 2: 1 -6.
- Diamond, J. (2001) Unwritten Knowledge - Preliterate societies depend on the wise word of the older generations. *Nature* 410: 521.



- Diegues, A. C. (2003) Aspectos sociais e culturais do uso dos recursos florestais. In: *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*, Simões, L.L. & Lino, C. F. (orgs.), pp. 136-156. São Paulo, BR: Ed. Senac.
- Fantini, A. C.; Reis, A.; Reis, M. S. & Guerra, M. P. (1992) Sustained yield management in tropical forest: a proposal based on the autoecology of the species. *Sellowia* 42/44: 25-33.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. & Snyder, P.K., (2005) Global consequences of land use. *Science* 309: 570-574.
- Führer, E. (2000) Forest functions, ecosystem stability and management. *Forest Ecology and Management*. 132: 29-38.
- Galetti, M. & Aleixo, A., (1998) Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35: 286-293.
- Galetti, M., Zipparro, V. & Morellato, L.P. (1999) Fruit phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica* 5:115-122.
- Gerhardt, C. H.; Troian, L. C.; Guterrez, L.; Magalhães, R.G.; Guimalhães, L.A.; Ferreira, L. O.; Miguel, L. A. 2000. *Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Maquiné - RS: perspectivas para um desenvolvimento rural sustentável*. Relatório de Pesquisa, ANAMA - PGDR/ UFRGS - Prefeitura Municipal de Maquiné, Porto Alegre, 56p.
- Guimarães, P. R., Lopes, P. F. M., Lyra, M. L. & Muriel, A. P. (2005) Fleshy pulp enhances the location of *Syagrus romanzoffiana* Arecaceae fruits by seed-dispersing rodents in an Atlantic forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21: 109-112.
- Hanazaki, N. (2003) Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas* 16: 23-47.
- Huntington, H. P., Suydam, R. S., & Rosemberg, D. H. (2004). Traditional knowledge and satellite tracking as complementary approaches to ecological understanding. *Environmental Conservation* 31: 177-180.
- IBGE (2004) Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (12 de março de 2008; <http://www.ibge.gov.br>).
- Jensen, A. & Meilby, H. (2008) Does commercialization of a non-timber forest product reduce ecological impact? A case study of the critically endangered *Aquilaria crassna* in Lao PDR. *Oryx* 42 (2), 214-222.
- Johannes, R. E. (1998) The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 243-246.

- Laps, R. E. 1996. *Frugivoria e dispersão de sementes de palmitheiro (Euterpeedulis, Arecaceae) na Mata Atlântica, sul do Estado de São Paulo*. M. Sc. Thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Macfadden, J. (2005) *A produção de açaí a partir o processamento dos frutos do palmiteiro (Euterpeedulis Martius) na Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Manly, B.F.J., (1997). *Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology*. London, UK: Chapman & Hall.
- Mantovani, A. (1998). Fenologia e aspectos da biologia floral de uma população de *Euterpe edulis* Martius na Floresta Atlântica no Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. e Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 854-858.
- Nohan, J. M., and Robbins, M. C. (1999). Cultural conservation of medicinal plant use in the Ozarks. *Human Organization* 58(1): 67-71.
- Peres, C.A. 1994. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra-firme forest. *Biotropica* 26: 285-294.
- Peres, C.A., Baider, C., Zuidema, P.A., Wadt, L.O.H., Kainer, K.A., Gomes-Silva, D.A.P., Salomao, R.P., Simoes, L.L., Franciosi, E.R.N., Valverde, F.C., Gribel, R., Shepard, J.R.G.H., Kanashiro, M., Coventry, P., Yu, D.W., Watkinson, A.R. & Freckleton, R.P. (2003) Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. *Science* 302: 2112-2114.
- Pillar, V.D. 2008. MULTIV software para análise multivariada, testes de aleatorização e autoreamostragem "bootstrap", v. 2.4.2. Departamento de Ecologia, UFRGS. Porto Alegre.
- Pillar, V. D. & Orlóci, L. (1996). On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. *Journal of Vegetation Science* 7:585-592.
- Pizo, M. A., Allmen, C. V. & Morellato, L. P. C. (2006) Seed size variation en the palm *Euterpe edulis* and the effects of seed predators on germination and seedling survival. *Acta Oecologica* 29: 311-315.
- Pizo, M. A. & Vieira, E. M. (2004) Palm harvesting affects seed predation of *Euterpe edulis*, a threatened palm of the brazilian Atlantic Forest. *Brazilian Journal of Biology* 64(3B): 669-676.
- Poizat, G., & Baran, E. (1997). Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology: A quantitative comparison with fish sampling results. *Environmental Biology of Fishes* 50: 435-449.
- Posey, D. A. 1986. Introdução: Etnobiologia, teoria e prática. PP. 15-25. In: D. Ribeiro (ed.) *Suma Etnológica Brasileira*. Vozes/FINEP, Petrópolis.

- Prance, G. T., W. Balée, B. M. Boom & R. L. Carneiro. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 1: 296-310.
- Reis, A. & Kageyama, P.Y. (2000) Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae). In: *Euterpe edulis Martius (Palmitheiro): biologia, conservação e manejo*, Reis, M. S. & Reis, A. (eds), Itajaí, BR: Herbário Barbosa Rodrigues.
- Reis, A., Kageyama, P. Y., Reis, M. S. & Fantini A. (1996). Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa, em Blumenau SC. *Sellowia* 45-58: 13-45.
- Reis, M. S., Fantini, A. C., Nodari, R. O., Reis, A., Guerra, M. P. & Mantovani, A. (2000a) Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). *Biotropica* 32(4b): 894-902.
- Reyes-Garcia, V., Vadez, V., Byron, E., Apaza, L., Leonard, W. R., Perez, E. & Wilkie, D. (2005) Market economy and the loss of folk knowledge of plant uses: Estimates from the Tsimane' of the Bolivian Amazon. *Current Anthropology*. 46(4): 651-656.
- Rotherham, I. D. (2007) The implications of perceptions and cultural knowledge loss for the management of wooded landscapes: A UK case-study. *Forest Ecology and Management* 249: 100-115.
- Saldanha, V. (1999) *Fenologia Reprodutiva, Produção e Dispersão de Frutos de Euterpe edulis Martius (Arecaceae), em fragmentos de Mata Atlântica Litorânea, Dom Pedro de Alcântara, RS*. Dissertação de Mestrado. PPG Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Schupp, E. W. (1992). The Janzen-Connell model for tropical tree diversity: population implications and the importance of spatial scale. *American Naturalist* 140:526-530.
- Schultes, R. E. (1990) Introduction. In: *Useful palms of the world: a synoptic bibliography*. Balick, M. J., Beck, H. T. (eds), New York, US: Columbia University Press.
- Sevegnani, L. & Batista, L. R. M. (1996) Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné, RS. *Sellowia* 45: 47-71.
- Sills, E.O., Sharachandra, L., Holmes, T.P. & Pattanayak, S.K., (2003) Non-timber forest products in the rural household economy. *Forests in a Market Economy* 15, 260-281.
- Silvano, R. A. M.; Udvardy, S.; Ceroni, M. & Farley, J. (2005) An ecological integrity assessment of a Brazilian Atlantic Forest watershed based on surveys of stream health and local farmers' perceptions: implications for management. *Ecological Economics* 53: 369-385.
- Silva, J.Z.; Ferreira, D. K.; Mattos, A. G. & Reis, M. S. (2008a). Produção de frutos e fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis*. In: II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos. v. 1. Brasília. p. 240-240.

- Silva, J. Z.; Ferreira, D. K.; Mattos, A. G.; Reis, M. S. (2008b). Consumo de frutos de *Euterpe edulis* pela fauna em área de mata nativa. In: II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos, Brasília. v. 1. p. 323-323.
- Silva Filho, J. L. V. (2005) Análise econômica da produção e transformação em ARPP, dos frutos de *Euterpe edulis* Mart. em açaí, no município de Garuva, Estado de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Silvano, R. A. M.; Valbo-Jorgensen, J. (2008). Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environment, Development and Sustainability* 10: 657:675.
- Simberloff, D., 1999. The role of science in the preservation of forest biodiversity. *Forest Ecology and Management* 115: 101-111.
- Smith, D. A. (2005). Garden Game: Shifting Cultivation, Indigenous Hunting and Wildlife Ecology in Western Panama. *Human Ecology* 33: 505-537.
- Terborgh, J. (1986) Keystone plant resources in the tropical forest. In: *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Soulé, M.E. (ed), pp. 330-334. Sunderland, UK :Sinauer Associates.
- Telfer, W. R. & Garde, M. J. (2006). Indigenous knowledge of rock kangaroo ecology in Western Arnhem Land, Australia. *Human Ecology* 34: 379-406.
- Turner, N. J. & Turner, K. L. (2008). "Where our women used to get the food": cumulative effects and loss of ethnobotanical knowledge and practice; case study from coastal British Columbia. *Botany-Botanique*. 86(2): 103-115.
- Vivan, J.L. (2002). Bananicultura em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do RS. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*3(2): 17-23.
- Vormisto, J., Svenning, J., Hall, P. & Baslev, H. (2004) Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. *Journal of Ecology* 92 , 577-588.
- Whitmore, T.C., (1990). *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Oxford University Press, Oxford .

## APÊNDICES

**Apêndice A.** Questionário utilizado para entrevistar a comunidade local durante o estudo.

Data:                   Localidade:

Nome:                   Sexo:                   Idade:                   Estado Civil:

Principal atividade:

Local de Origem:

Quanto tempo mora na região:

Pratica ou já praticou caça na região de Maquiné?

Você conhece a Juçara? Tem alguma utilidade? Quais?

Consumo de frutos

- 1- Quais animais alimentam-se dos frutos da juçara?
- 2- Que tipo de bicho come mais?
- 3- Tem alguma época em que os bichos comem mais frutos? Qual? Início, meio ou fim da maturação? Por quê?
- 4- Existe alguma coisa que faça os bichos comerem mais ou menos frutos?
- 5- Tem algum animal que comia os frutos, mas não existe mais na região?
- 6- Quanto os animais removem dos frutos nos cachos? E quanto eles removem dos frutos que chegam ao chão?

Frutificação

- 1- Quanto tempo leva pra frutificar?
- 2- Tem algum lugar que dá mais frutos?
- 3- Tem algum lugar ou alguma situação em que a árvore dá frutos maiores ou mais bonitos?

Coleta

- 1- Vocês coletam frutos de juçara? Para que? (venda, consumo, etc.)
- 2- Tem juçara em sua propriedade? Quantas?
- 3- Qual o destino das sementes?
- 4- Qual época coleta?
- 5- Quando coleta, quantos frutos de cada cacho caem no chão? O que você faz com esses que caem?

**Apêndice B** – Termo de Consentimento assinado pelos entrevistados.

## TERMO DE CONSENTIMENTO

Sou a Letícia Casarotto Troian. Estudo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre. Estou aqui para desenvolver um estudo que sobre os animais que consomem os frutos da palmeira juçara e conhecer um pouco mais sobre esta palmeira. Essa pesquisa é muito importante no processo de discussão que vem sendo feito sobre a colheita dos frutos da palmeira juçara. A qualquer momento, você pode desistir de participar da nossa conversa, sem prejuízo nenhum a vocês. Os resultados dessa pesquisa serão apresentados na Universidade e serão publicados em revistas para que outras pessoas tenham acesso. O nome de vocês não será divulgado em nenhum momento. E eu me comprometo a trazer esses resultados para vocês.

Assim, eu \_\_\_\_\_(entrevistado) concordo em participar desta pesquisa desde de que

---



---

Data:

Local:

Entrevistado:

Entrevistador:

**Apêndice C.** Número médio ( $\pm$  erro padrão) de animais consumidores dos frutos de *E. Edulis* e de utilidades da espécie citados por cada grupo de entrevistados de acordo com variáveis sócio-econômicas.

CEL	Classes de Idade		Local <sup>a</sup>		Caçador <sup>b</sup>		Extrativista <sup>c</sup>	
	29 a 47	60 a 80	Urban o	Rural	Sim	Não	Sim	Não
Animais	5,4* ( $\pm 1,3$ )	10,2* ( $\pm 1,3$ )	4,0* ( $\pm 1,1$ )	9,8* ( $\pm 1,1$ )	13,6* ( $\pm 1,2$ )	6,2* ( $\pm 0,8$ )	8,3 ( $\pm 2,6$ )	7,6 ( $\pm 1,1$ )
Utilidades	3,0 ( $\pm 0,4$ )	3,3 ( $\pm 0,6$ )	2,4 ( $\pm 0,4$ )	3,6 ( $\pm 0,5$ )	3,4 ( $\pm 0,4$ )	2,3 ( $\pm 0,3$ )	3,6 ( $\pm 0,9$ )	3,0 ( $\pm 0,4$ )

\*diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) dentro de cada categoria.

a= moradores da zona rural ou urbana; b= se foi/é caçador; b= se coleta frutos de *E. edulis*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho respondeu algumas perguntas em relação à estrutura populacional, consumo de frutos e variáveis de hábitat da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) no Município de Maquiné, Rio Grande do Sul (RS). Ao mesmo tempo, hipóteses a serem testadas foram levantadas acerca do manejo sustentável dos frutos.

As populações de *E. edulis* estudadas apresentaram uma estrutura populacional semelhante a outros locais estudados, com proporcionalmente uma grande densidade de plântulas e poucos indivíduos adultos. Sendo esta estrutura, em parte, conseqüência de efeito de densidade dependência (Matos *et al.*, 1999), fica um questionamento: a colheita controlada de frutos da palmeira juçara poderia manter ou mesmo aumentar a taxa de crescimento das populações ao diminuir o aporte de sementes e, conseqüentemente, a densidade de plântulas desta espécie?

A utilização pela fauna de, em média 54% dos frutos ofertados no solo, sendo que parte dessa utilização é feita por invertebrados, e a oferta de frutos de outras espécies concomitante ao *E. edulis* são indicativos de que existe uma quantidade significativa de frutos disponíveis para colheita, sem afetar a fauna local. Entretanto, é importante salientar que são necessários estudos sobre o consumo total (cachos e chão da floresta) em relação ao total produzido e sobre o impacto da extração dos frutos sobre a fauna para se obter uma estimativa mais consistente acerca da porcentagem de frutos a ser colhida em determinada área. Adicionalmente, é necessário considerar estratégias de manutenção do banco de plântulas da espécie

como, por exemplo, o retorno às áreas de colheita de parte das sementes obtidas após extração da polpa dos frutos de *E. edulis*.

As variáveis de hábitat relacionadas à cobertura de sub-bosque, à serrapilheira e à disponibilidade de água e frutos parecem ter maior influência na utilização dos frutos pela fauna. Assim, inferências sobre o manejo sustentável devem levar em consideração especificidades locais e regionais. Além disso, a influência dessas variáveis no consumo de frutos pode ser importante na indicação de áreas de exclusão de manejo.

A comunidade local possui conhecimento sobre aspectos importantes relativos ao consumo de frutos da palmeira juçara. Além disso, regras referentes ao manejo de espécies, essenciais para a sustentabilidade deste manejo, afetam diretamente suas atividades econômicas. Por isso, é altamente recomendada a participação da comunidade local e comunidade científica na elaboração destas estratégias junto às instituições governamentais. Uma das estratégias a ser discutida entre comunidade local, científica e instituições governamentais e não governamentais é o plantio da palmeira juçara em sistemas agroflorestais, além de programas de restauração de populações de *E. edulis* em remanescentes florestais, com vistas ao manejo dos frutos.

Devido às especificidades de cada região, é fundamental que ocorra o monitoramento das atividades de manejo para avaliar como as populações das espécies manejadas estão respondendo a este uso.

Espera-se assim, que os resultados e questionamentos levantados no presente estudo contribuam para a conservação da palmeira juçara como espécie, para a



conservação da Mata Atlântica e para o aumento da geração de renda de comunidades de agricultores locais na região de Maquiné/RS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R. (1984). Fauna em extinção. *Revista Brasileira de Tecnologia*15(5): 5-12.
- BALICK, M. J. & BECK, H. T. (1990). *Useful palms of the world: a synoptic bibliography* (eds). Columbia University Press, New York.
- BALDAUF, C. (2006). *Extrativismo de samambaia-preta (Rumohraadiantiformis (G.Forst) Ching) no Rio Grande do Sul: fundamentos para o manejo e monitoramento da atividade*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- BECKER, F. G.; IRGANG, G. V.; HASENACK, H.; VILELLA, F. S. & VERANI, N. F. (2004). Land cover and conservation state of a region in the southern limit of the Atlantic Forest (river Maquiné basin, Rio Grande do Sul, Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 64(3B): 569-582.
- BENCKE, G. A. & KINDEL, A., (1999) Bird counts along an altitudinal gradient of Atlantic forest in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil. *Ararajuba*, 7: 91-107.
- BERKES, F. (1999). *Sacred Ecology*. Philadesphia, Taylor and Francis. 209pp.
- BERKES, F., COLDING, J. & FOLKE, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10(5): 1251-1263.
- BERKES, F.; KISLAIOLGLU, M.; FOLKE, C. & GADGIL, M. (1998). Exploring the basic ecological unit:ecosystem-like concepts in traditional societies. *Ecosystems* 1: 409-415.
- BRACK, P.; JARENKOW, J.A. & VASQUES, C.L. (2000). Impacto extrativista sobre *Euterpe edulis* Martius em duas áreas de Mata Atlântica no Rio Grande do Sul. In: *Encontro de pesquisadores do vale do rio Maquiné*. Pág. 45 Resumos. Ação Nascente Maquiné.
- BRASIL (2008). Instrução Normativa Nº 6. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2008 (Seção 1) 185: 75-83.
- BURKE, D.A.; ELLIOTT, K.A.; HOLMES, S.B. & BRADLEY, D. (2008). The effects of partial harvest on the understory vegetation of southern Ontario woodlands. *Forest Ecology Management* 255: 2204–2212.
- CARVALHO, P. E. R. (2003). *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Brasília - Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Floresta 1v. (1.039p).
- CHALMERS, N. & FABRICIUS, C. (2007). Expert and Generalist Local Knowledge about Land-cover Change on South Africa's Wild Coast: Can Local Ecological Knowledge Add Value to Science? *Ecology and Society*12(1): 10 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art10>.
- CIB - CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS

ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO & SEMAD/INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, MG, 2000, *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Ministério do Meio Ambiente/SBF, Brasília, 40p.

COELHO DE SOUZA, G. (2003). *Extrativismo em área de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul: um estudo etnobiológico em Maquiné*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Botânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

COELHO DE SOUZA, G. & KUBO, R. (2006). A perspectiva da etnobotânica sobre o extrativismo de produtos florestais não madeiráveis e a conservação. In: R.R. Kubo; J.B. Bassi; G.P.C. Souza; N.L. Alencar; P.M. Medeiros & U.P. Albuquerque (orgs.). *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*. v.3. Recife, Nupeea/SBEE. Pp.85-98.

CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA. (1992). *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*. Plano de ação v.1: Referências básicas, São Paulo.

CONSTANZA, R. (1991). *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York. 525 pp.

DALY, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics* 2: 1 -6.

DIEGUES, A. C. (org) (2000). *Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza*. São Paulo, Hucitec/Npaub. 209 pp.

DREW, J. A. (2005). Use a traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology*, 19: 1286-1293.

FABRICIUS C.; SCHOLLES, R. J. & CUNDILL, G. (2006). Mobilising knowledge for ecosystem management. In: W. V. Reid, F. Berkes, T. J. Wilbanks, & D. Capistrano (eds.). *Bridging Scales and Knowledge Systems. Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington, D.C., USA.

FAVRETO, R. & BAPTISTA, L. R.M. (2006). Desenvolvimento Vegetativo Inicial de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) sob Bananal e sob Floresta, Maquiné/RS, Brasil. Congresso Brasileiro de Botânica, 57. *Anais*.

FOLEY, J.A.; DEFRIES, R.; ASNER, G.P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S.R., CHAPIN, F.S., COE, M.T., DAILY, G.C., GIBBS, H.K., HELKOWSKI, J.H., HOLLOWAY, T., HOWARD, E.A., KUCHARIK, C.J., MONFREDA, C., PATZ, J.A., PRENTICE, I.C., RAMANKUTTY, N. & SNYDER, P.K., (2005). Global consequences of land use. *Science* 309, 570-574.

GADGIL, M.; OLSSON, P.; BERKES, F. & FOLKE, C. (2003). Exploring the role of local ecological knowledge in ecosystem management: three case studies. Pp.189-209 In: F. Berkes, J. Colding, & C. Folke, (eds.) *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 416pp.

- GALETTI, M., ZIPPARRO, V. & MORELLATO, L.P., (1999). Fruit phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica* 5: 115-122.
- GERHARDT, C. H.; TROIAN, L. C.; GUTERREZ, L.; MAGALHÃES, R. G.; GUIMALHÃES, L. A.; FERREIRA, L. O. & MIGUEL, L. A. (2002). *Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Maquiné - RS: perspectivas para um desenvolvimento rural sustentável*. Relatório de Pesquisa, ANAMA - PGDR/ UFRGS - Prefeitura Municipal de Maquiné, Porto Alegre, 108 pp.
- GODOY, R. A., & BAWA, K. (1993). The economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses, and methods. *Economic Botany*. 47(3): 215-220.
- HANAZAKI, N. (2003). Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas* 16: 23-47.
- HUNTINGDON, H. P. (2000). Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications* 10:1270- 1274.
- MACFADDEN, J. (2005) *A produção de açaí a partir o processamento dos frutos do palmitero (*Euterpeedulis* Martius) na Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- MANTOVANI, A. (1998). *Fenologia e aspectos da biologia floral de uma população de *Euterpeedulis* Martius na Floresta Atlântica no Sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil. 66 pp.
- MANTOVANI, A. & MORELLATO, P., (2000). Fenologia da Floração, Frutificação, Mudança foliar e Aspectos da Biologia Floral. *Sellowia* 49-52: 23-38.
- MATOS, D. M. S.; FRECKLETON, R. P. & WATKINSON, A. R. (1999) The Role of Density dependence in the population dynamics of a tropical palm. *Ecology* 80(8): 22635-2650.
- MARCUZZO, S.; PAGEL, S. M. & CHIAPPETTI, M. I. S. (1998). *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul*. Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, n. 11, 60 p.
- MELLO, M. A. (1998) *Estrutura populacional do palmitero (*Euterpeedulis* Martius), em fragmentos da floresta ombrófila densa no nordeste do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- MOLLER, H., BERKES, F., LYVER, P. O., & KISLALIOGLU, M. (2004). Combining science and Traditional Ecological Knowledge: Monitoring populations for co-management. *Ecology and Society* 9: 2 [online URL <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art2>].
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 854-858.
- NODARI, R. O.; REIS, M. S. & GUERRA, M. P. (2000). Conservacao do palmitero (*Euterpe*

- edulis* Martius). pp. 304-323. In: Reis, M.S.; Reis, A. *Euterpe edulis* Martius (palmitreiro) biologia, conservacao e manejo. Itajai: Herbario Barbosa Rodrigues. 335 p.
- PERES, C.A. (1994). Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra-firme forest. *Biotropica* 26: 285-294.
- PEROTTO, M. A. (2007) *A influência da legislação ambiental no uso e conservação da bacia hidrográfica do rio Maquiné (RS), no período de 1964 a 2004*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 134 pp.
- PIZO, M. A., ALLMEN, C. V., & MORELLATO, L. P. C. (2006). Seed size variation in the palm *Euterpe edulis* and the effects of seed predators on germination and seedling survival. *Acta Oecologica* 29: 311-315.
- QUEIROZ, M. H. (2000). Biologia do Fruto, da Semente e da Germinação do Palmitreiro *Euterpe edulis* Martius – Arecaceae. *Sellowia* 49-52: 39-59.
- RAUPP, S. V. (2001). Estudo da regeneração natural de *Euterpe edulis* Mart. em Floresta Ombrófila Densa Submontana, Maquiné, RS. In: *Congresso de Ecologia do Brasil. Ambiente x Sociedade*. UFRGS, Porto Alegre. P.64 resumo 236.
- REIS, A. (1995). *Dispersão de sementes de Euterpe edulis Martius – (Palmae) em uma Floresta Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC*. Tese de doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 154 pp.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. (2000). Dispersão de sementes do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae). *Sellowia* 49-52: 60-92.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y.; REIS, M.S. & FANTINI, A. (1996). Demografia de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa montana, em Blumenau (SC). *Sellowia* 45-48(1): 5-37.
- REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O.; REIS, A.; GUERRA, M. P. & MANTOVANI, A. (2000b). Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). *Biotropica* 32(4b): 894-902.
- REIS, M. S. R.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A. & RIBEIRO, R. J. (2000a) Distribuição Geográfica e Situação Atual das Populações na Área de Ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. *Sellowia* 49-52:324-335.
- REIS, M. S. & REIS, A. (2000) *Euterpe edulis* Martius (Palmitreiro): biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- RIO GRANDE DO SUL (2002). Decreto Nº 42.099 de 31 de dezembro de 2002. *Lista Oficial de Espécies da Flora Nativa Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul*. Diária Oficial de Estado de 1 de janeiro de 2003.
- SALDANHA, V. (1999). *Fenologia Reprodutiva, Produção e Dispersão de Frutos de Euterpe edulis Martius (Arecacea), em fragmentos de Mata Atlântica Litorânea, Dom Pedro de Alcântara, RS*. Dissertação de Mestrado. PPG Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 84 pp.

- SILVA, J.Z.; FERREIRA, D. K.; MATTOS, A. G. & REIS, M. S. (2008). Produção de frutos e fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis*. In: *II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos*. v. 1. Brasília. p. 240-240.
- SILVA FILHO, J. L. V. (2005) *Análise econômica da produção e transformação em ARPP, dos frutos de Euterpe edulis Mart. em açaí, no município de Garuva, Estado de Santa Catarina*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- SIMBERLOFF, D. (1999). The role of science in the preservation of forest biodiversity. *Forest Ecology and Management* 115: 101-111.
- SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAL & INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, (1998). *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, 55p.
- SOS MATA ATLÂNTICA (2009). *Portal SOS Mata Atlântica* In: [www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br)
- TELFER, W. R. & GARDE, M. J. (2006). Indigenous knowledge of rock kangaroo ecology in Western Arnhem Land, Australia. *Human Ecology* 34: 379-406.
- TERBORGH, J. (1986). Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ, M.E. (Ed.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, pp. 330-334.
- VIVAN, J. L. (2002). Bananicultura em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do RS. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*3(2): 17-23.
- WHITMORE, T. C., (1990). *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Oxford University Press, Oxford. 282 pp.