

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

MARIANA FRANCISCA ARREGUY MUNIZ

**LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE DE ABELHAS SEM FERRÃO E  
OUTROS VISITANTES FLORAIS EM *Euterpe edulis* MARTIUS (PALMAE)  
NA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE MAQUINÉ - RS**

Porto Alegre – RS  
2012

MARIANA FRANCISCA ARREGUY MUNIZ

**LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE DE ABELHAS SEM FERRÃO E  
OUTROS VISITANTES FLORAIS EM *Euterpe edulis* MARTIUS (PALMAE)  
NA MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE MAQUINÉ – RS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito  
parcial para a obtenção do grau  
de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Orientador: Milton de Souza Mendonça Jr.

Banca examinadora: Betina Blochtein  
Fábio Kessler Dal Sóglio

## AGRADECIMENTOS

Obrigada aos participantes desta pesquisa que me ajudaram neste trabalho:  
Ao amigo Gabão (Gabriel Poester), que me deu a dica da vaga para o trabalho com as abelhas sem ferrão;

Diltão (Dilton de Castro) e Rique (Ricardo Mello), que me deram diversas ideias para este TCC e nortearam a formulação do projeto de pesquisa, além de viabilizar a logística;

Ao orientador Milton, que se dispôs a me orientar neste TCC e foi muito presente em todos os momentos;

Ao pesquisador Rodrigo Favreto, que me sugeriu os juçarais da sua lista de tese de doutorado, fazendo um mapeamento que eu tomei como primário na procura de duas das áreas de pesquisa;

Às senhoras e senhores que nos receberam e investiram parte do seu dia em caminhar conosco e conversar sobre suas propriedades. Este foi um momento especial de conhecer pessoas importantes que enriqueceram minha compreensão sobre o planeta em que vivemos e sobre a biologia de outros diferentes pontos de vista: Mirim-pistola (Seu Manoel), Dona Angelina, Léo, Dona Vilma, o artesão cultivador das pedras, e os outros moradores que visitamos e não foram pontos de pesquisa, mas poderiam;

Aos proprietários das áreas com Juçara que integram esta pesquisa. Manter a Juçara ou Ripa em pé é uma tarefa que muitas vezes gera enfrentamento entre os palmiteiros (que derrubam indiscriminadamente todas as juçaras para comercializar o palmito) e o proprietário (que deseja manter a palmeira viva);

Ao meliponicultor e companheiro Gentil (Gentil José Paulo da Silva), sempre presente em todas as etapas e sendo uma baita força; nas saídas, nas coletas, nas identificações, nas alegrias e nas tristezas, tornando esta pesquisa mais leve (enquanto ele carregava a escada de 7 metros!) e divertida (com sua felicidade e motivação contagiante);

Ao rico e amado Ciro, que compartilhou e propiciou os ganhos nesta caminhada e me faz rir com sua ingênua sinceridade. Amo-te, filho; és especialmente fundamental, como os polinizadores nativos da floresta!

## RESUMO

As abelhas são um grupo importante na prestação de serviços ambientais, e podem se tornar instrumentais tanto na conservação da flora, garantindo a reprodução das plantas, quanto economicamente na garantia da produção de frutos. A Mata Atlântica é um *hotspot* global de diversidade, tendo sido alvo de elevados graus de alteração antrópica, que começam agora a ser racionalizados. É assim importante conhecer essa diversidade e como ela garante alguns serviços ambientais, como a polinização, que podem estar sob risco. O objetivo deste trabalho foi levantar a comunidade de abelhas (inclusive as sem ferrão, ASF) presente nas flores da palmeira Juçara (*Euterpe edulis*), bem como a de outros insetos visitantes ocorrendo simultaneamente. Além disso, visou-se verificar se há diferença na comunidade de ASF e de todos os visitantes florais considerando a condição de sombreamento diferenciada entre palmeiras de borda e de interior da mata, gerando informações importantes para o cultivo desta planta. Os insetos foram coletados em 18 palmeiras em floração localizadas em três áreas distintas no período das 8h às 10h nos meses de dezembro de 2011 e janeiro de 2012. Em cada área, selecionamos três palmeiras de borda e três de interior de mata e aplicamos o esforço amostral de 15min para a captura dos animais nas seis saídas a campo realizadas. Os insetos foram capturados com o auxílio de uma escada de 7m e rede entomológica com cabo de 1,5m, acondicionados em frascos contendo álcool 70% para posterior triagem e identificação. Foram coletados 873 insetos pertencentes a Coleoptera, Diptera e Hymenoptera distribuídos em 30 espécies/morfoespécies. As cinco espécies de ASF foram identificadas em nível específico e as demais foram classificadas em morfoespécies. Não houve diferença para riqueza, abundância e composição de espécies em palmeiras de borda e de interior de mata comparando as abelhas (ASF + *Apis mellifera*) e os polinizadores (Hymenoptera). No entanto, houve diferença marginalmente significativa para a riqueza de polinizadores entre palmeiras de borda e de interior de mata, havendo mais espécies fora da mata. Não houve diferença na riqueza total de espécies para os diferentes tratamentos. Esta comparação entre diferentes tratamentos constitui em abordagem inédita para ASF e *E. edulis*; sugere-se estudos mais aprofundados destes aspectos para fortalecer as conclusões encontradas.

## ABSTRACT

Bees are an important group in terms of environmental services, and can be instrumental both for plant conservation, guaranteeing plant reproduction, and economically for fruit production. The Atlantic forest is a global diversity *hotspot*, thus suffering from strong environmental impacts, that only now are being rationalised. It is important to understand how this diversity provides environmental services, such as pollination, that can be under risk. The aim of this work is to inventory the bee community (including stingless bees) present in Juçara palm tree flowers (*Euterpe edulis*), as well as other visiting insects. Besides, the difference in the bee and flower visitor communities influenced by the shading of forest interior palm trees, compared to forest edge trees is considered, generating important information for plant cultivation. The insects were sampled from 18 palm trees in flower in three distinct areas from 8h to 10h in December 2011 and January 2012. For each area there were three palm trees in the edge (sunny) and three in the forest interior (shade). Flower visitors were captured for 15min per tree in six field campaigns. We used a 7m-high ladder to access the trees and an entomological net with a 1.5m handle to capture the insects. Insects were then preserved in 70% ethanol, later being sorted and identified to the lowest taxonomic level possible. Overall 873 insects were sampled, belonging to Coleoptera, Diptera and Hymenoptera orders, distributed in 30 species/morphospecies. Five species of stingless bees were identified and the others classified in morphospecies. There were no differences for richness, abundance and species composition between edge and interior palm trees for either bees (stingless bees + *Apis mellifera*) or flower visitors (all Hymenopterans). However, there was a marginally significant difference for flower visitor richness for edge and interior palm trees, with more species on the edge. There was no difference in overall species richness for the treatments either. This comparison between flower microenvironments is novel for bees and for *E. edulis*, and further, more detailed approaches are strongly suggested.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Localização dos pontos A, B e C de coleta de dados. Escala: 2,05:1000. Fonte: Google Earth®..... 15
- Figura 2: Coleta de insetos no ponto C em palmeiras de borda de mata. Fonte: Imagens por Mariana Muniz e Gentil José Paulo da Silva. .... 17
- Figura 3: Três espécies de abelhas sem ferrão listadas. a) *Plebeia droryana*; b) *Scaptotrigona bipunctata*; c) *Trigona spineps*; d) *Trigona spineps* com detalhe da corbícula. Fonte: Imagens 'a' e 'b' disponíveis em: <<http://www.ib.usp.br/beesp/>>. Acesso em jun. de 2012. Imagens 'c' e 'd' por Dilton de Castro..... 19
- Figura 4: Abundância e riqueza de espécies de abelhas para palmeiras fora e no interior da mata, considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente. Barras de erro representam o erro padrão. A) abundância; B) riqueza de espécies. .... 20
- Figura 5: Abundância e riqueza de espécies de Hymenoptera para palmeiras fora e no interior da mata, considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente. Barras de erro representam o erro padrão. A) abundância; B) riqueza de espécies. .... 21
- Figura 6: Rarefação baseada em amostras para palmeiras dentro e fora da mata. Barras de erro representam o intervalo de confiança (95%). .... 22
- Figura 7: Escalamiento multidimensional não-métrico (índice de similaridade de Morisita) para abelhas visitantes florais em *E. edulis* nas 9 palmeiras de borda de mata (▲) e nas 9 palmeiras de interior de mata (■)..... 23
- Figura 8: Escalamiento multidimensional não-métrico (índice de similaridade de Morisita) para polinizadores (Hymenoptera) visitantes florais em *E. edulis* nas 9 palmeiras de borda de mata (▲) e nas 9 palmeiras de interior de mata (■). ... 24
- Figura 9: Distribuição da abundância entre as espécies de abelhas (gráfico de Whittaker)..... 24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Insetos coletados nas inflorescências de <i>Euterpe edulis</i> entre 8h e 10h em 18 palmeiras no município de Maquiné-RS nos meses de dezembro de 2011 e janeiro de 2012.....	18
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
2	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
	2.1. <i>Local de estudo</i> .....	14
	2.2. <i>Áreas de coleta de dados</i> .....	14
	2.3. <i>Coleta de insetos</i> .....	16
3	<b>RESULTADOS</b> .....	18
4	<b>DISCUSSÃO</b> .....	25
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	28
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade.”

Albert Einstein – *Como vejo o mundo*

# 1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um hotspot de diversidade global, sendo considerada uma das áreas mais críticas para a conservação no planeta dada à perda de área pela exploração antrópica (MYERS et al. 2000). As ações de manejo sustentável na Mata Atlântica são, portanto, fundamentais para a sua conservação e preservação. No Rio Grande do Sul, o município de Maquiné abriga os últimos remanescentes da Mata Atlântica *stricto sensu*. Conforme Becker (2004):

Cerca de 70% da área 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 estádios sucessionais intermediários (34,8%) ou avançados (20,2%), particularmente na região da Floresta Montana e das florestas situadas acima de 800 m de altitude (Floresta Ombrófila Mista e Formação Alto Montana da Floresta Ombrófila Densa). A localização geográfica no extremo meridional da Mata Atlântica *stricto sensu* e a comparação com dados sobre o estado de conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul indicam que a bacia do rio Maquiné é uma importante área do ponto de vista de conservação.

Neste ecossistema encontramos a palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Mart.), espécie ameaçada de extinção (RIO GRANDE DO SUL, 2002) pela extração predatória e indiscriminada do palmito. O palmito vem a ser, atualmente, o principal produto explorado de *E. edulis*, comercializado e consumido como alimento. O palmito é descrito por Reis et al. (1987) como o conjunto de folhas jovens (macias) localizadas acima do caule e internamente à cabeça. Para a obtenção do palmito há a morte da palmeira. Com a exploração predatória do palmito de *E. edulis* ao longo dos últimos anos, houve a quase extinção da espécie no seu habitat natural (REIS; REIS, 2000).

Hoje, a disseminação das informações obtidas com pesquisas de resgate de práticas tradicionais sobre a manufatura de suco obtido da polpa dos frutos da palmeira Juçara promove a regeneração e a valorização da espécie como novo produto de subsistência e mercado (DORNELES, 2010). Isto se dá apesar de o comércio da polpa dos frutos ainda ser incipiente no RS (FAVRETO, 2010), mesmo que crescente. A perspectiva de utilizar os frutos de

*E. edulis* ao invés do palmito como recurso alimentar amplia, também, a possibilidade de geração de renda aos agricultores através do comércio da polpa, promovendo conjuntamente a conservação da palmeira.

Esta palmeira mostra-se tolerante ao sombreamento, porém tem crescimento limitado no interior da floresta tropical devido ao excesso de sombreamento (PAULILO, 2000 in FAVRETO, 2010), caracterizando-a como uma espécie em potencial para cultivo em sistemas agroflorestais, além de associarem-se a outras espécies vegetais (DORNELES, 2010). Considera-se a integração de árvores em paisagens produtivas através do manejo intencional de espécies arbóreas com cultivos anuais; e/ou bi-anuais; e/ou arbustivos perenes; e/ou criação animal em consórcios estáticos e/ou arranjos sucessionais como um sistema agroflorestal (DUBOIS, 2008).

Muitos trabalhos a respeito da produção de frutos de *E. edulis* foram realizados na Mata Atlântica (CALVI & PINA-RODRIGUES, 2005; CASTRO, 2007; FISCH *et al.*, 2000; REIS, 1995; SEOANE *et al.*, 2005), mas pouco se sabe sobre os polinizadores efetivos ao longo da sua floração. De acordo com Fisch *et al.* (2000), sua floração ocorre uma vez por ano e pode-se estender de agosto até janeiro, ocorrendo sobreposição entre florescimento e frutificação, sendo uma planta monóica. Com relação à fecundação, *E. edulis* pode ser considerada autocompatível com fecundação alógama e polinização entomófila (MANTOVANI; MORELATTO, 2000 in FAVRETO, 2010), podendo ser autopolinizado através da sobreposição de inflorescências (DORNELES, 2010). *Euterpe edulis* também é capaz de promover recursos florais acessíveis por um grande período do ano, o que poderia explicar a diversidade de insetos visitantes (KÜCHMEISTER *et al.* 1997 in DORNELES, 2010).

Segundo Dorneles (2010), *E. edulis* apresenta flores masculinas e femininas na proporção de 3:1 e sua abertura começa pelas flores masculinas as quais perduram por 7 a 9 dias. Já as femininas principiam a abertura ao final da fase masculina com duração de 3 a 4 dias. Flores masculinas e femininas produzem néctar, porém as masculinas restringem-se ao início da manhã ao passo que as femininas produzem durante todo o dia (DORNELES, 2010).

Fundamental para a formação dos frutos é a ação dos polinizadores. Neste contexto, é importante ressaltar o valor ecológico das

abelhas (Apoidea, Hymenoptera), pois elas são os principais polinizadores de angiospermas (mesmo em agroecossistemas como para plantações agrícolas, árvores frutíferas, forrageiras e etc) sendo, portanto, muito maior o valor desses insetos, para o homem, como agentes polinizadores do que como produtores de mel e cera (NOGUEIRA-NETO, 1953). Nogueira-Neto (2002) também indica a palmeira Juçara, entre outras palmeiras, como uma planta promissora para pesquisas com ASF.

A imensa maioria das espécies de abelhas tem a sua principal fonte de energia e de proteínas no néctar e no pólen das flores, respectivamente (NOGUEIRA-NETO, 1997). A superfamília Apoidea é constituída, entre outras, pela família Apidae, de hábitos sociais mais complexos. Esta, por sua vez, é composta por 4 tribos, com destaque para Apini e Meliponini que, junto com os Bombini, estão num estágio social avançado. Entre os Apíneos, a única espécie que vive no Brasil é a *Apis mellifera*, introduzida em 1839 (NOGUEIRA-NETO, 1997). Até então, os Meliponíneos eram os únicos polinizadores no Brasil.

As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) são um grupo de abelhas altamente sociais, produtoras de mel e nativas das regiões tropicais, inclusive do Brasil. Os Meliponíneos ocupam grande parte das regiões de clima tropical e, também, algumas importantes regiões de clima temperado subtropical. Assim, essas abelhas são encontradas na maior parte da América Neotropical (NOGUEIRA-NETO, 1997). Existem 400 espécies de meliponíneos no mundo, sendo 300 no Brasil e 21 no Rio Grande do Sul (WITTER; BLOCHTEIN, 2007).

As abelhas sem ferrão (ASF) vêm diminuindo drasticamente ao longo dos anos. Alguns dos impactos sobre estas espécies são o uso intensivo de agrotóxicos e a destruição de habitats, reduzindo os locais de nidificação e os recursos alimentares (STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 1999; MACHADO *et al.* 2006 in DORNELES, 2010).

A meliponicultura (criação racional de ASF) representa um aumento das populações de espécies ameaçadas; preservação da biodiversidade vegetal, pois são polinizadores por excelência; restauração ambiental através da preservação de árvores para construção dos ninhos; fonte

de renda; facilidade de manejo e extração do mel, além de aliança com a agricultura através da polinização de cultivos (AÇÃO NASCENTE MAQUINÉ, 2010).

A inclusão dos principais polinizadores da floresta (KERR et al., 2001), as ASF, conectadas com os reflorestamentos e remanescentes florestais, propicia não só o serviço ambiental da polinização como também a possibilidade do uso sustentável da floresta por parte dos agricultores familiares, apicultores e meliponicultores. Além do mais, a meliponicultura pode ser introduzida em sistemas agroflorestais, assim como a palmeira Juçara. Abelhas silvestres influenciam diretamente no sucesso da produção, sendo mais diversas e abundantes próximas aos habitats naturais e remanescentes florestais. Próximo aos cultivos aumenta a atividade dos polinizadores (RICKETTS, 2003 in DORNELES, 2010).

Um sistema agroflorestal vem a ser um conjunto permanente de espécies, similar à floresta e que apresenta grande potencial para desenvolvimento sustentável com conservação dos solos e da água, adequação à pequena produção, conservação da biodiversidade e recuperação de fragmentos (AMADOR; VIANA, 1998 in DORNELES, 2010). Desta forma, pode-se aliar o cultivo do *E. edulis* à criação de espécies de ASF que visitam as inflorescências da palmeira promovendo a conservação de ambos, a maior produtividade dos frutos e possibilitando a geração de renda aos agricultores com uso sustentável dos recursos florestais não madeireiros.

Para isto, precisamos conhecer as espécies de ASF potencialmente polinizadoras de *E. edulis* no RS. Em SP, estudos realizados na Mata Atlântica de encosta revelaram que *E. edulis* está entre as onze espécies vegetais mais visitadas por ASF (KLEINERT; IMPERATRIZ-FONSECA, 2001). Por tanto, apresentamos como objetivos deste trabalho identificar as espécies de ASF visitantes florais em *E. edulis*, bem como de outros insetos visitantes ocorrendo simultaneamente, e verificar se há diferença na comunidade de ASF e de todos os visitantes florais considerando a condição de sombreamento diferenciada entre palmeiras de borda e de interior da mata. O presente trabalho foi realizado no município de Maquiné. Esta pesquisa é resultado de uma integração de projetos da ONG Ação Nascente

Maquiné (ANAMA) que buscam sugerir possibilidades de aliar a conservação da Mata Atlântica a ações locais para os agricultores através de produtos da biodiversidade com possível geração de renda.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### *2.1 Local de estudo*

O município de Maquiné localiza-se na latitude 29°40'30" sul e longitude 50°12'26" oeste. Possui uma área de 625,24 km<sup>2</sup> e sua população estimada em 2004 era de 7.559 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAQUINÉ, 2002), sendo 229,99 km<sup>2</sup> de área de mata. O município está no sopé da Serra do Mar e faz divisa ao sul, com o município de Osório; ao norte, com o rio Maquiné e os municípios de Terra de Areia e São Francisco de Paula; ao oeste, com Riozinho e Santo Antônio da Patrulha; a leste, com o município de Capão da Canoa. Seu clima é subtropical, com uma temperatura média anual de 19,8°C (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAQUINÉ, 2002).

O município tem sua economia baseada na agricultura, característico da época da imigração para o vale do Rio Maquiné, em 1840. Grande leva de imigrantes, predominantemente alemães, italianos e poloneses dedicaram-se basicamente à agricultura de subsistência, cultivando milho, trigo, feijão e arroz. Em 20 de março de 1992 foi criado o município de Maquiné (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAQUINÉ, 2002).

### *2.2 Áreas de coleta de dados*

As coletas de insetos nas inflorescências da palmeira foram realizadas em três locais no município de Maquiné. O ponto A é na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) e os pontos B e C são terrenos particulares.

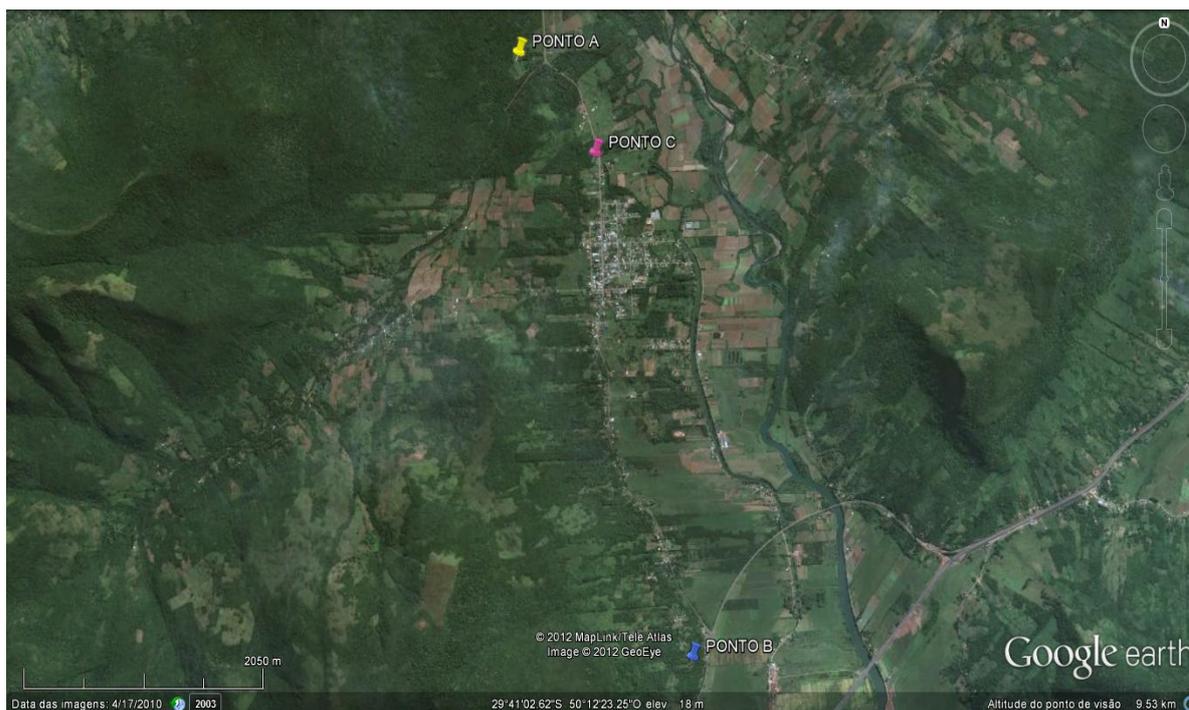


Figura 1: Localização dos pontos A, B e C de coleta de dados. Escala: 2,05:1000. Fonte: Google Earth®.

Os três pontos de coleta são circundados por áreas de mata. O rio Maquiné está à leste dos 3 pontos, assim como a rua Gel. Osório (rua principal da cidade) que resultará na BR-101 quando finda na rótula de acesso ao município. À oeste aumenta a altitude dos terrenos e é também a direção onde encontramos as áreas de mata no interior das propriedades.

A mata circundante tem maior extensão contínua no ponto A, principalmente a oeste, pois grande área da FEPAGRO é preservada tanto a leste como a oeste. Nos sentidos leste-noroeste, estão os cultivos de cana-de-açúcar e feijão, na época de coleta dos dados, nos quais são aplicados insumos químicos. O ponto A é, também, o mais distante da área urbanizada do município, uma vez que o centro urbano está localizado há aproximadamente 1,5 km deste.

O ponto B localiza-se nas margens da BR-101, tendo-a como limite sul-sudeste da propriedade. O terreno segue, no sentido oeste, por aproximadamente 500m crescendo em altitude, onde está localizado um fragmento de mata no interior da propriedade. Esta conta com uma área total de aproximadamente 1 ha. Não há cultivos agrícolas no interior da propriedade. No entanto, atravessando a BR-101, há campos de pastagem de gado e

cultivos de arroz, e próximo à porção alta do terreno há cultivos de bananeiras a aproximadamente 300m ao norte. Neste local há três casas, sendo duas próximas à BR-101 e outra na parte alta.

O ponto C está localizado no bairro centro. O proprietário mantém na sua área duas benfeitorias (uma casa residencial e um galpão), um pequeno campo de pastagem de gado (0,3 ha) e plantios sazonais de culturas como tomate, por exemplo, nos quais são aplicados insumos químicos em uma área que abrange aproximadamente 0,7 ha.

A fim de obter dados em diferentes condições de sombreamento, dividimos as coletas em palmeiras no interior e na borda da mata. As palmeiras na borda da mata recebiam luz solar direta sobre as inflorescências pelo menos durante cerca de metade do dia. No período do dia quando da execução das amostragens, havia sol incidindo sobre as inflorescências. Em cada área foram eleitas seis palmeiras, sendo três no interior e três na borda da mata, cada qual situada há pelo menos 10 m de distância da palmeira mais próxima. Dos locais estipulados para pesquisa, apenas um (ponto A) mantém caixas para criação racional com colmeias de ASF.

### 2.3 Coleta de insetos

As coletas foram realizadas sempre por dois coletores, com o uso de rede entomológica com cabo de 1,5m e apenas em dias com boas condições de vôo para as abelhas. Ou seja, com temperaturas acima de 18°C, em dias ensolarados e com poucos ventos.

Os insetos foram coletados entre 8h e 10h, por compreender o período de maior volume de néctar e concentração de açúcar nas flores de *E. edulis* (9h-10h), além de abranger parte do horário de atividade de vôo das ASF (DORNELES, 2010), e em dois dos meses de floração da palmeira Juçara no município de Maquiné, dezembro de 2011 e janeiro de 2012. Cada palmeira foi acessada com uma escada de 7m e a amostragem teve duração de 15 min, auxiliada por uma cadeira de escalada presa ao fuste da palmeira facilitando a captura dos insetos (FIGURA 2).



Figura 2: Coleta de insetos no ponto C em palmeiras de borda de mata. Fonte: Imagens por Mariana Muniz e Gentil José Paulo da Silva.

Os insetos capturados foram armazenados em potes plásticos contendo álcool 70% para serem triados e identificados em laboratório, sob lupa. Os insetos foram diferenciados em morfoespécies através de uma série de atributos morfológicos como coloração, tamanho, formato da cabeça e dos olhos, e disposição de patas, antenas e cerdas, sendo identificadas ao nível de espécie apenas as ASF.

Os dados de insetos visitantes florais Himenópteros e abelhas em específico (ASF e *Apis mellifera*) foram tabulados e organizados para análises de abundância, riqueza e composição de espécies. As análises comparam as palmeiras do interior com as da borda da mata. As comparações de abundância e riqueza envolveram quatro testes-t (dois para cada variável, um para todos os visitantes Himenópteros e outro para abelhas). Uma rarefação baseada em amostras buscou comparar os visitantes florais Himenópteros entre palmeiras dentro e na borda da mata, através dos intervalos de confiança calculados para os valores de riqueza total (dados de todas as 9 palmeiras de cada tratamento somados). As comparações de composição de espécies

também foram separadas para visitantes florais Himenópteros e abelhas, através de dois testes ANOSIM (análise de similaridade) baseados no índice quantitativo de Morisita. Todos os testes foram implementados no programa PAST (Paleontological Statistics, HAMMER et al. 2001).

### 3 RESULTADOS

Os insetos visitantes florais de *E. edulis* capturados totalizaram 873 indivíduos, tendo sido identificados em 30 espécies/morfoespécies, pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (TABELA 1). Entre os Hymenoptera encontraram-se as abelhas e vespas (FIGURA 3).

Tabela 1: Insetos coletados nas inflorescências de *Euterpe edulis* entre 8h e 10h em 18 palmeiras no município de Maquiné-RS nos meses de dezembro de 2011 e janeiro de 2012.

ORDEM	ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	TOTAL
COLEOPTERA	Coleoptera sp. 1	4
	Coleoptera sp. 2	29
	Coleoptera sp. 3	1
	Coleoptera sp. 4	5
	Coleoptera sp. 5	5
	Coleoptera sp. 6	6
	Coleoptera sp. 7	10
	Coleoptera sp. 8	401
	Coleoptera sp. 9	19
	Coleoptera sp. 10	9
	Coleoptera sp. 11	3
DIPTERA	Diptera sp. 1	1
HYMENOPTERA	<i>Apis mellifera</i>	36
	<i>Bombus</i> sp. 1	2
	<i>Bombus</i> sp. 2	1
	<i>Plebeia droryana</i>	109
	<i>Plebeia emerina</i>	35
	<i>Plebeia nigriceps</i>	12
	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	1
	<i>Trigona spinipes</i>	5
	Hymenoptera sp. 1	31

ORDEM	ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	TOTAL
HYMENOPTERA	Hymenoptera sp. 2	87
	Hymenoptera sp. 3	38
	Hymenoptera sp. 4	2
	Hymenoptera sp. 5	8
	Hymenoptera sp. 6	1
	Hymenoptera sp. 7	4
	Hymenoptera sp. 8	5
	Hymenoptera sp. 9	2
	Hymenoptera sp. 10	1



Figura 3: Três espécies de abelhas sem ferrão listadas. a) *Plebeia droryana*; b) *Scaptotrigona bipunctata*; c) *Trigona spineps*; d) *Trigona spineps* com detalhe da corbícula. Fonte: Imagens 'a' e 'b' disponíveis em: <<http://www.ib.usp.br/beesp/>>. Acesso em jun. de 2012. Imagens 'c' e 'd' por Dilton de Castro.

Considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente, não houve diferença significativa para abundância ( $t = 0,574$ ;  $p = 0,596$ ) e riqueza de abelhas (ASF e *Apis mellifera*) ( $t = - 0,5$ ;  $p = 0,643$ ) entre palmeiras de borda e de interior de mata (FIGURA 4A e 4B).

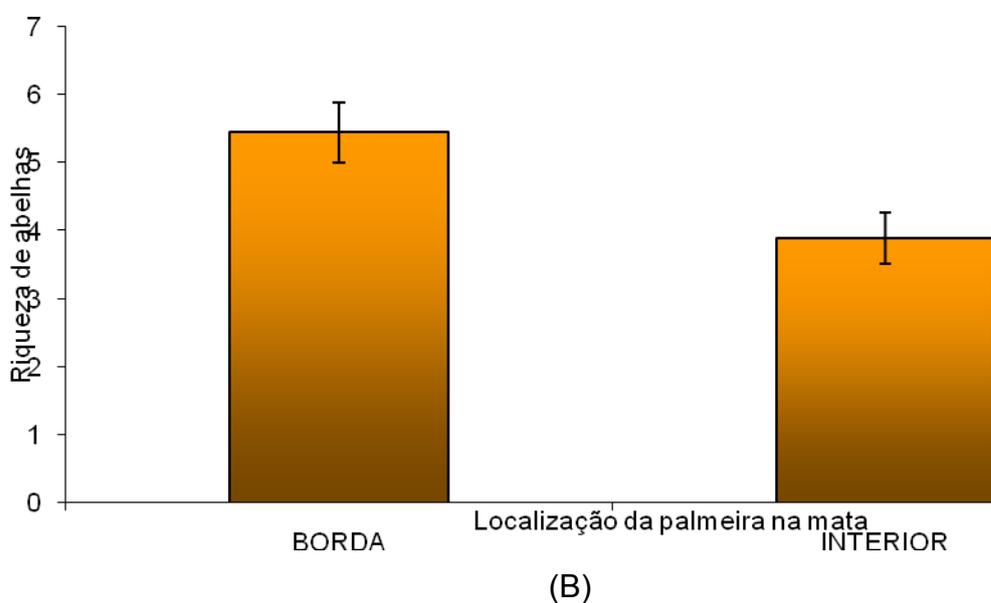
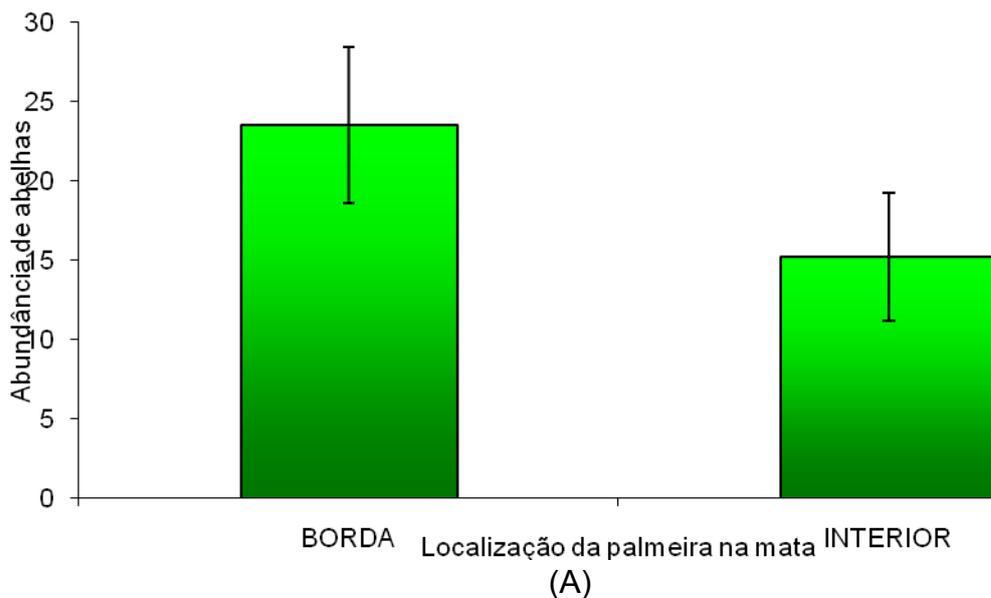
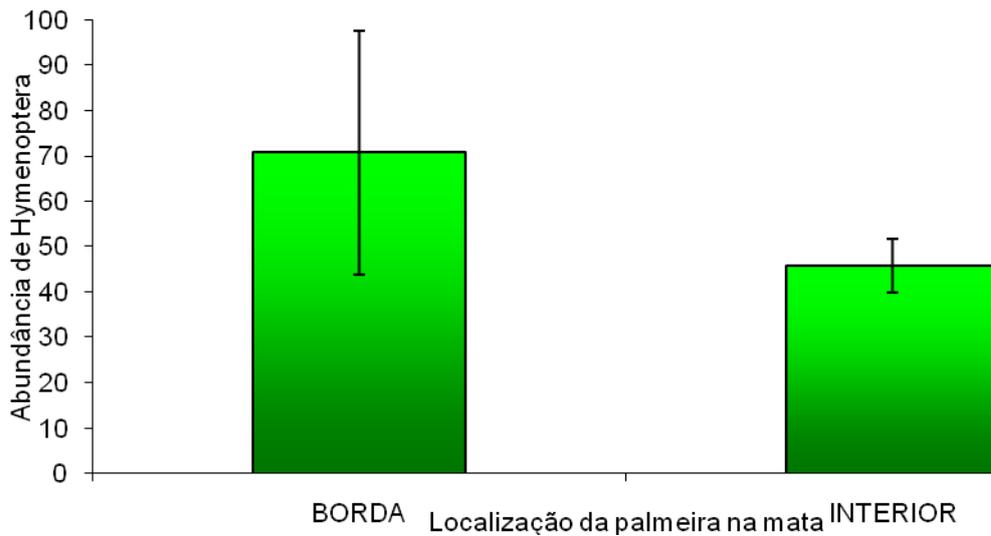
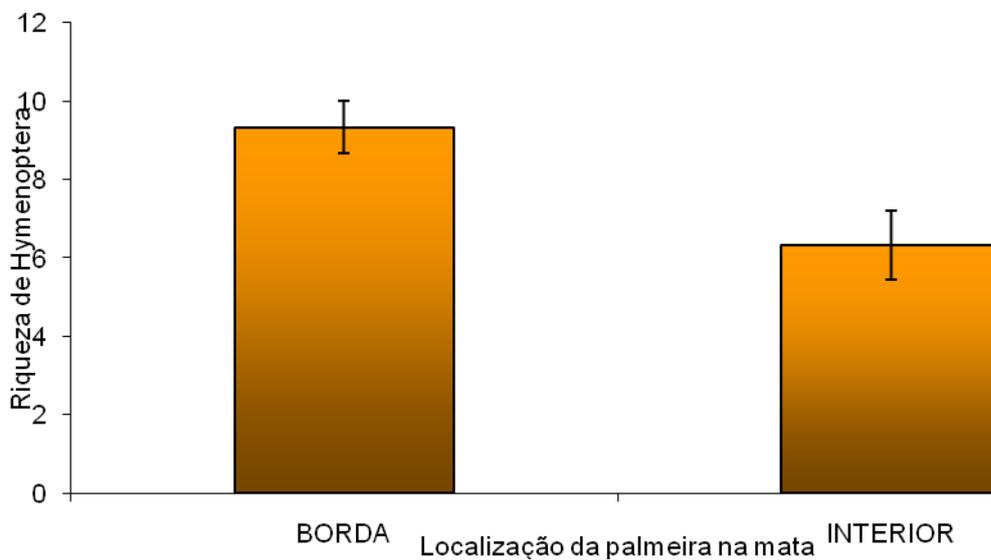


Figura 4: Abundância e riqueza de espécies de abelhas para palmeiras fora e no interior da mata, considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente. Barras de erro representam o erro padrão. A) abundância; B) riqueza de espécies.

Ainda considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente, não houve diferença significativa para abundância ( $t = 0,908$  ;  $p = 0,415$ ). No entanto, houve diferença marginalmente significativa para a riqueza de polinizadores (todos os Hymenoptera) ( $t = 2,714$  ;  $p = 0,053$ ) entre palmeiras de borda e de interior de mata, havendo mais espécies fora da mata (FIGURA 5A e 5B).



(A)



(B)

Figura 5: Abundância e riqueza de espécies de Hymenoptera para palmeiras fora e no interior da mata, considerando as palmeiras de cada um dos 3 pontos conjuntamente. Barras de erro representam o erro padrão. A) abundância; B) riqueza de espécies.

Comparando os tratamentos pela riqueza total de espécies, não houve diferença para palmeiras dentro e fora da mata, pois os erros das curvas de acumulação de espécies se interpenetram. Visualizamos os resultados na figura abaixo (FIGURA 6).

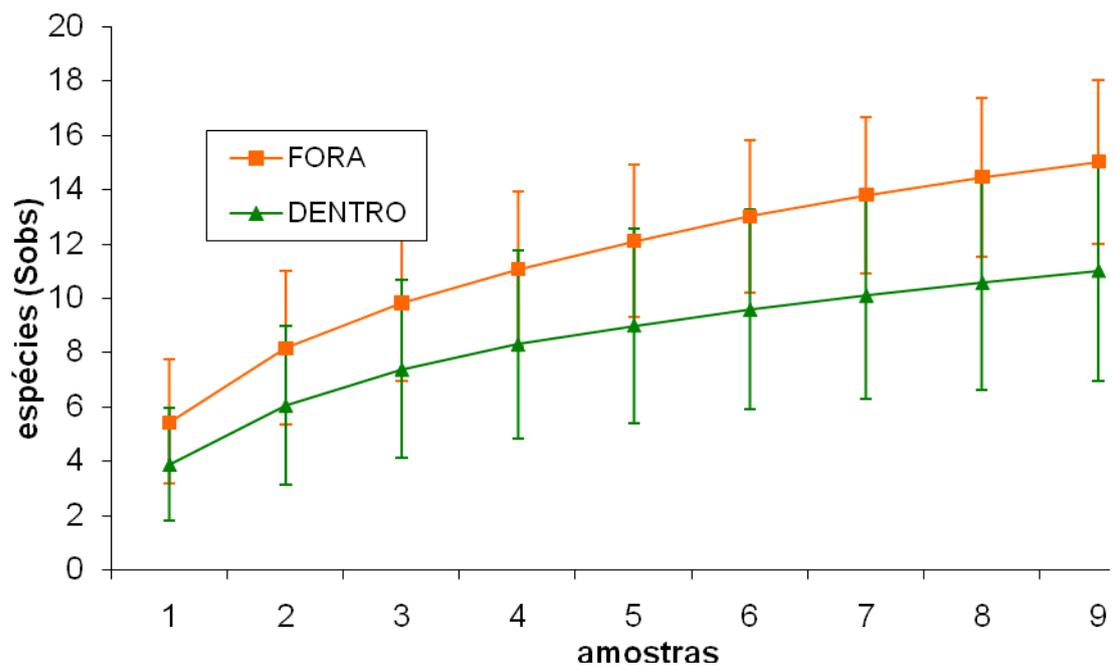


Figura 6: Rarefação baseada em amostras para palmeiras dentro e fora da mata. Barras de erro representam o intervalo de confiança (95%).

A análise da composição demonstrou não haver diferença entre a composição das espécies de abelhas (*ASF* e *Apis mellifera*) para palmeiras de interior e de borda de mata (ANOSIM,  $R = 0,018$ ;  $p = 0,324$ ), como demonstra a ordenação abaixo (FIGURA 7).

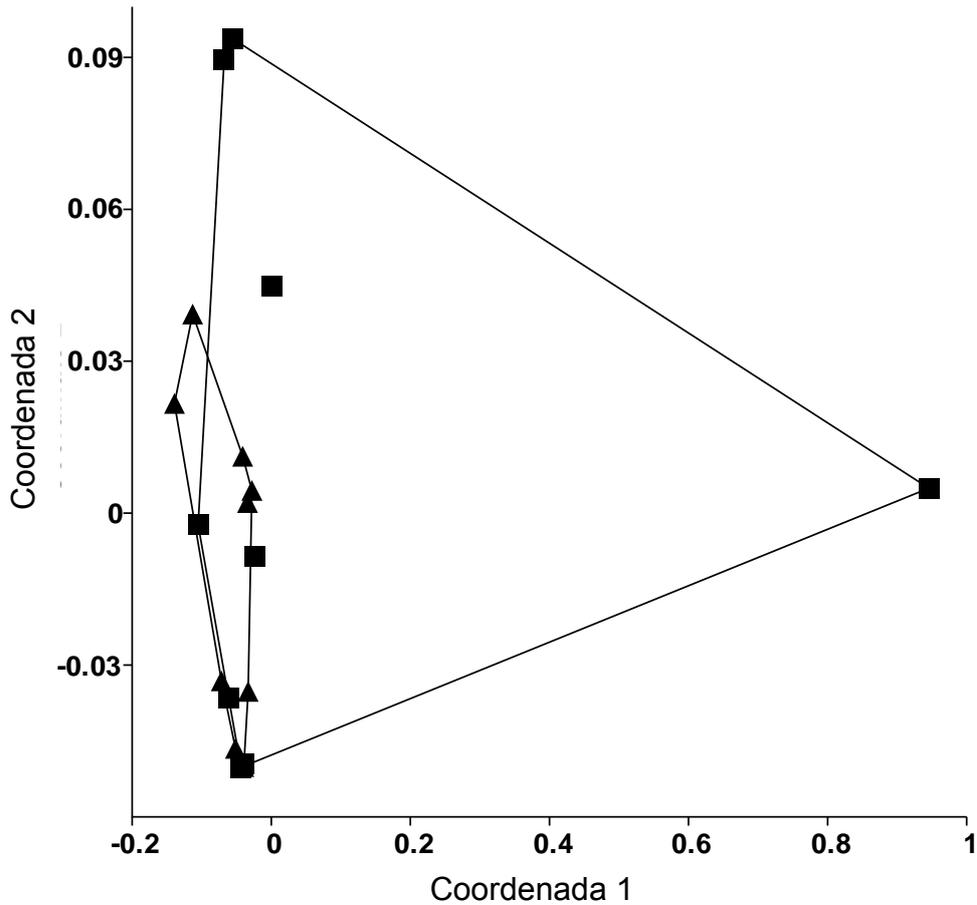


Figura 7: Escalamto multidimensional não-métrico (índice de similaridade de Morisita) para abelhas visitantes florais em *E. edulis* nas 9 palmeiras de borda de mata (▲) e nas 9 palmeiras de interior de mata (■).

Também empregamos a composição de polinizadores (Hymenoptera). Esta análise também demonstrou não haver diferença entre a composição de Hymenoptera para palmeiras de interior e de borda de mata ( $R = -0,053$ ;  $p = 0,768$ ), como demonstra a ordenação abaixo (FIGURA 8).

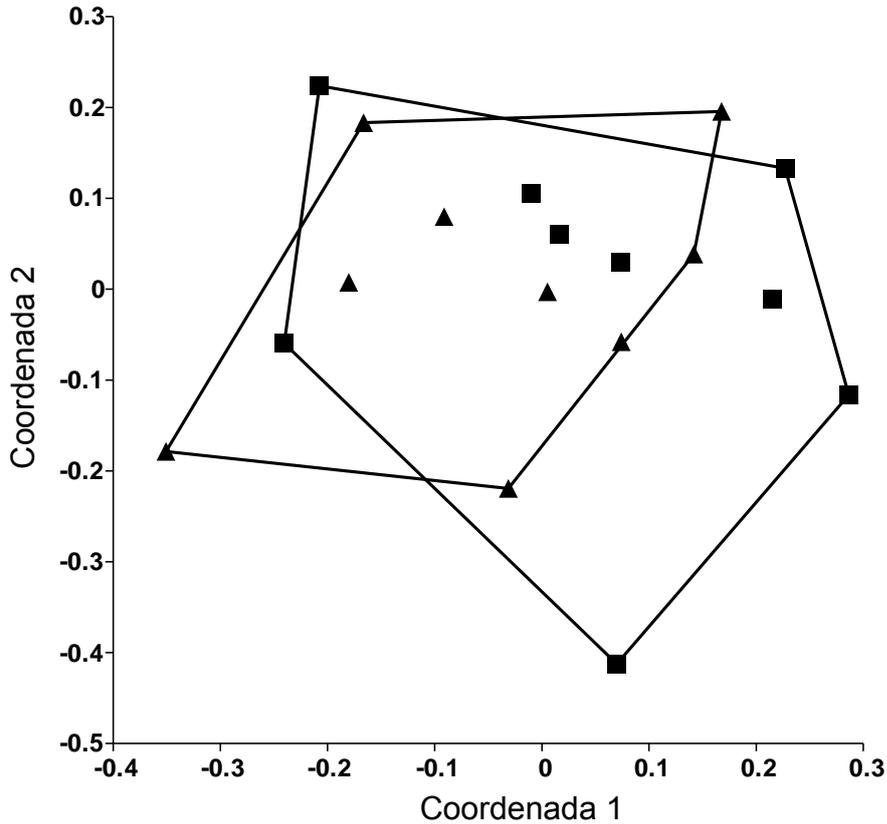


Figura 8: Escalamento multidimensional não-métrico (índice de similaridade de Morisita) para polinizadores (Hymenoptera) visitantes florais em *E. edulis* nas 9 palmeiras de borda de mata (▲) e nas 9 palmeiras de interior de mata (■).

Em termos da distribuição da abundância entre as espécies, *Apis mellifera* não domina a assembléia quando comparada em abundância às espécies de ASF (FIGURA 9).

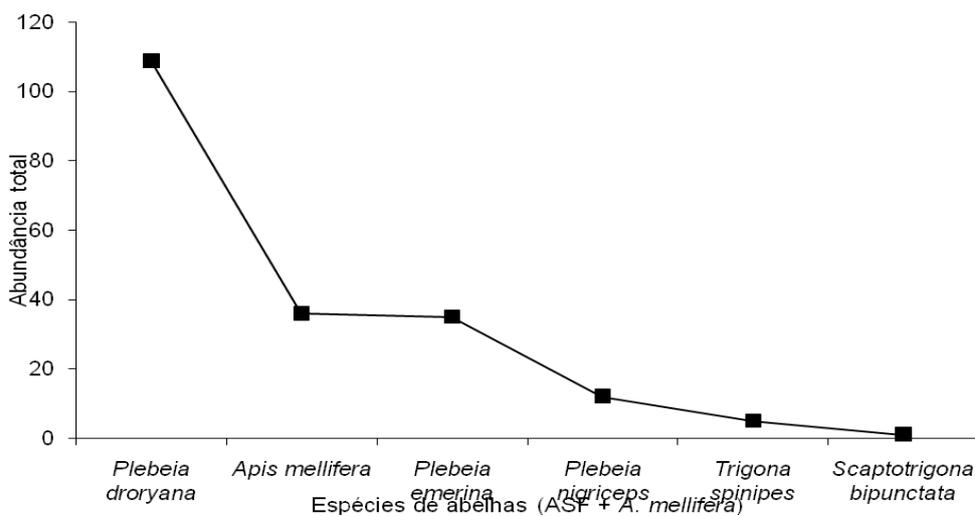


Figura 9: Distribuição da abundância entre as espécies de abelhas (gráfico de Whittaker).

## 4 DISCUSSÃO

Segundo Truylio e Harter-Marques (2007), na década de 70 iniciaram-se vários levantamentos sobre a fauna de abelhas e a relação com a flora. Estes foram realizados em diferentes ecossistemas. No Brasil, atualmente vem sendo realizadas pesquisas sobre a interação e os efeitos da polinização em plantas diversas, desde culturas agrícolas até plantas em ambientes naturais.

Especialmente na BA, RJ, SP, SC e RS existem pesquisas direcionadas às abelhas sem ferrão e os efeitos da interação destas com a flora local, não só sobre frutos de plantas específicas como também sobre agroecossistemas. Ou seja, as pesquisas são sobre polinização em plantas específicas e sobre os serviços ecossistêmicos que as ASF proporcionam, como em sistemas agroflorestais, dunas, mata atlântica (AGUIAR, 2003; ALVES-DOS-SANTOS, 1999; BRAGA et al., 2009; CARVALHO, 2009; DORNELES, 2010; GEHRKE, 2010; MALERBO-SOUZA et al., 2001; RAMALHO, M., 2004; TRUYLIO; HARTE-MARQUES, 2007; WITTER et al., 2012; WOLFF et al, 2006). No entanto, pesquisas sobre a comunidade de ASF em *E. edulis* ou interações entre as ASF e a palmeira Juçara são incipientes, pelo menos no sul do Brasil onde os principais estudos vem sendo realizados mais especificamente em SC (DORNELES, 2009; 2010).

Estudos sobre a comunidade de abelhas em flores na região sul do Brasil foram realizados em SC e no RS, tanto na flora em geral (CASCAES, 2008) como em plantas específicas como *Cupania vernalis* (FERREIRA, 2009) e *Schinus terebintifolius* (LENZI, ORTH, LAROCCA, 2003), por exemplo. Destas duas últimas pesquisas, ambas são espécies vegetais pioneiras, distintas do *E. edulis* em habitat e tipo de vegetação de ocorrência, por exemplo. Para *C. vernalis* foram listadas 7 espécies de ASF, sendo que destas apenas uma coincide como visitante floral em *E. edulis*, a *Scaptotrigona bipunctata*. Para *S. terebintifolius* foram listadas duas espécies de ASF e uma destas, a *Trigona spinipes*, coincide como visitante floral em *E. edulis*.

Os resultados para as espécies visitantes florais listadas nesta pesquisa corroboram os resultados de Dorneles (2009; 2010), apesar de que nesta última encontra-se um número maior de diferentes insetos, registrando 72 espécies/morfoespécies. Dorneles (2010) lista 9 espécies de ASF visitantes florais nas flores femininas e masculinas de *E. edulis*. Destas, quatro foram listadas nesta pesquisa, sendo que apenas *Plebeia nigriceps* foi registrada nesta pesquisa e ausente em Dorneles (2010).

Das espécies de ASF coletadas, Dorneles (2010) considera como polinizador efetivo *P. droryana*, *P. emerina* e *P. remota*. A autora também cita um estudo de Reis et al. 1993 no qual consideram *Trigona spinipes* como polinizador efetivo, embora em Dorneles (2010) tenha sido pouco freqüente esta espécie. Com exceção de *P. remota*, as demais espécies foram encontradas nesta pesquisa. O fato do número reduzido de indivíduos para *Trigona spinipes*, assim como o menor número de espécies pode estar relacionado ao método de coleta de dados.

O método utilizado na pesquisa em Dorneles (2010) pode ter sido mais eficiente, não só com relação ao período de observação em mais horas e dias, assim como também pelo fato de a pesquisa ter sido realizada através da observação direta em andaimes, o que pode ser menos perturbador que a coleta dos insetos nas inflorescências. Esta pode fazer com que alguns dos insetos acabem voando para longe das inflorescências após a perturbação do coletor. Outro fator que pode ter influenciado na diferença dos resultados é o fato de haver criação de ASF em um só ponto de pesquisa, ao passo que em Dorneles (2010) o sistema agroflorestal estudado conta com a meliponicultura no sítio amostrado.

De acordo com os resultados, esta pesquisa demonstrou não haver diferença significativa entre a comunidade de abelhas (ASF e *A. mellifera*) e polinizadores (Hymenoptera) entre palmeiras de borda e de interior de mata. No entanto, não exclui a possibilidade de estudos prolongados com estes tratamentos, já que o método de coleta de insetos, o período da pesquisa e os horários podem influir nos resultados.

A pesquisa foi realizada no período final de floração do *E. edulis*, o que pode ocasionar uma menor quantidade de insetos e de espécies. Além do

que, foi feita apenas uma coleta por palmeira, diminuindo as possibilidades de diversificação dos dados.

Pesquisas que comparam a comunidade de insetos em plantas de interior de mata com plantas de borda de mata são muitas. No entanto, a comparação da comunidade de ASF em plantas nestes diferentes tratamentos nunca tinha sido tentada, tratando-se de abordagem inédita. Desta forma, não podemos traçar paralelos aos resultados desta pesquisa, sugerindo que mais estudos devem ser feitos nesta área. Aparentemente parece que o efeito do sombreamento das palmeiras é desprezível, sem afetar abundância, riqueza ou composição das ASF. O efeito é sentido apenas fracamente para o conjunto dos Hymenoptera visitantes florais, em sua riqueza.

A distribuição da abundância entre as espécies de uma assembleia/comunidade é o grau de dominância de algumas espécies sobre outras em termos de números de indivíduos. Neste caso, representam a atividade das espécies. Em um estudo realizado no município de Viamão - RS (TRUYLIO; HARTER-MARQUES, 2007) *A. mellifera* domina a assembleia de abelhas e demais estudos citados neste artigo corroboram o resultado. No entanto, o padrão para esta pesquisa foi que *A. mellifera* não domina a assembleia das abelhas (ASF + *A. mellifera*) visitantes florais de *E. edulis*, corroborando o que constatou Dorneles (2010).

Dorneles (2010) constata que as três espécies de *Plebeia* observadas (*P. droryana*, *P. remota* e *P. emerina*) foram as mais abundantes destacando-se a *P. droryana*, considerando que o sistema agroflorestral estudado conta com a criação destas três espécies de ASF. Dorneles (2010) registra *A. mellifera* em quatro lugar em abundância, sendo mais frequente nas flores masculinas e nas primeiras horas da manhã (início às 6h), pois são ativas desde cedo. Segundo Dorneles (2010), *P. droryana* predominou em todos os horários (6h – 18h), sendo mais freqüente depois das 8h e menos freqüente das 12h às 13h, sendo muito mais freqüente nas flores femininas. Um aspecto levantado por Dorneles (2010) foi que, mesmo com a oferta escassa dos recursos, *P. droryana* seguia coletando-os atribuindo o fato ao tamanho diminuto destas abelhas, sendo capazes de acessar as flores semi-abertas.

## 5 CONCLUSÃO

As espécies de ASF visitantes florais de *E. edulis* listadas nesta pesquisa são eussociais e produtoras de mel, além de que *P. droryana* e *P. emerina* foram consideradas como polinizadores efetivos da palmeira Juçara, segundo Dorneles (2010). Esta observação sugere que as ASF visitantes florais na palmeira Juçara podem ser utilizadas na meliponicultura e aumentar a produção de frutos do *E. edulis*, conduzindo-nos ao aspecto aplicado que esta pesquisa poderá ter: associação de meliponicultura e sistemas cultivados ou naturais de *E. edulis*.

Para propormos ações de conservação das ASF e da palmeira Juçara, devemos incluir as espécies de ASF visitantes florais de *E. edulis*. Mesmo que nem todas as espécies sejam polinizadores efetivos da palmeira, estarão utilizando os recursos florais desta planta para a manutenção dos enxames.

Devido à sensibilidade das ASF às ações antrópicas, a meliponicultura deve ser incentivada em locais com baixo impacto e perturbação humanas. Por isso, os sistemas agroflorestais com cultivos de baixa utilização de insumos químicos são os agroecossistemas mais apropriados para esta atividade.

No contexto atual, com grande perda de área da Mata Atlântica, ações de uso sustentável deste ecossistema são urgentes. Os agricultores esperam resultados que garantam uma rentabilidade econômica e a subsistência da sua família. Propor formas de geração de renda com o uso sustentável dos recursos naturais locais é prioridade para conservarmos a Mata Atlântica, agregando renda nas pequenas unidades de produção agrícola com conservação das espécies animais e vegetais nativas de cada região.

Neste sentido, os sistemas agroflorestais podem contribuir com a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental das comunidades da flora e fauna com também da comunidade humana. Nestes agroecossistemas podemos incluir diversas espécies animais e vegetais a exemplo da palmeira Juçara e das ASF.

O mercado incipiente do suco da polpa dos frutos do *E. edulis* e do mel das ASF é um estímulo aos pequenos agricultores que optaram por cultivos em sistemas agroflorestais. No entanto, a regulamentação legal para a permissão da comercialização de tais produtos ainda é objeto de conquista, uma vez que há empecilhos na legislação para tal.

Felizmente, vêm sendo realizadas pesquisas que demonstram as vantagens dos recursos florestais não-madeireiros e comprovam que sua utilização de forma adequada não prejudica os sistemas naturais. O suco obtido dos frutos da palmeira Juçara é apenas um dos muitos recursos naturais que podemos utilizar, assim como o mel produzido pelas ASF. Estes produtos podem ser empregados para a geração de renda na agricultura familiar, principalmente, uma vez que temos programas governamentais que incentivam a comercialização de produtos adquiridos desta modalidade de agricultura, além de contribuir com a segurança alimentar e nutricional da população.

Um aspecto importante desta pesquisa é que há a possibilidade de que a existência de meliponários diminua a dominância de *A. mellifera* na assembléia de abelhas. Para verificar tal hipótese seria necessário amostrar locais com e sem meliponários, além de locais com apimeliponicultura. No entanto, temos indicativos de que *A. mellifera* não domina a assembléia de abelhas em *E. edulis*, necessitando ser realizados outros estudos que constatem tal suposição.

## REFERÊNCIAS

AÇÃO NASCENTE MAQUINÉ. **Projetos:** Recuperação de áreas degradadas da sub-bacia do Rio Maquiné. 2010. Disponível em: <[http://www.onganama.org.br/projeto\\_recuperacao\\_rio\\_maquine.html](http://www.onganama.org.br/projeto_recuperacao_rio_maquine.html)>. Acesso em ago. de 2011.

AGUIAR, C.M.L. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba. v.20, pp.457-467, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752003000300015>>. Acesso em: ago. 2011.

ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas e plantas melíferas da Mata Atlântica, Restinga e Dunas do litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.43, n.3/4, pp.191-223. 1999.

AMADOR, DB.; VIANA, VM. 1998. **Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais**. Série Técnica IPEF, 12: 105-110.

BECKER, F. G. et al. Uso da terra e estado de conservação da Mata Atlântica de uma região no limite meridional da Mata Atlântica (bacia do rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil). **Brazilian Journal of Biology** [online]. 2004, vol.64, n.3b, pp. 569-582. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-69842004000400004&script=sciabstract&tlng=pt>>. Acesso em: ago. 2011.

BRAGA, J. A. et al. Plantas de destaque na dieta de *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Meliponina) em diferentes fragmentos de Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 4, n. 2, pp. 3478-3481, nov. 2009.

CALVI, GP & PINA-RODRIGUES, FCM. Fenologia e produção de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em trecho de floresta de altitude no município de Miguel Pereira – RJ. **Revista Universidade Rural**, Seropédica, v. 25, pp. 33-40, 2005.

CASTRO, M. S. **Composição, fenologia e visita às flores pelas espécies de Apidae em um ecossistema de caatinga**. São Paulo, USP, 103 p. Dissertação (Mestrado). Depto. Ecologia Geral. 1994.

CARVALHO, A. M. C. **Guilda de abelhas em *Matayba guianensis* (Sapindaceae) em vegetação do cerrado.** Tese (doutorado). Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. 147p. 2009.

CASCAES, M. F. **A comunidade de abelhas (hymenoptera, apoidea) e flores visitadas em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Maracajá, Santa Catarina.** 2008. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

DORNELES, L. L. **Interações entre *Euterpe edulis* mart. (arecaceae) e insetos visitantes florais em sistema agroflorestal na ilha de Santa Catarina.** Dissertação. (Mestrado em Agroecossistemas) Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

DORNELES, L. L. et al. **Polinização de *Euterpe edulis* (Arecaceae) por abelhas em sistema agroflorestal na ilha de Santa Catarina.** 2009. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema08.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

DUBOIS, J. L. Classificação e breve caracterização de SAFs e práticas agroflorestais. Capítulo 1, p 97-126. In: MAY, P.H.; TROVATTO, C.M.M (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica.** Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, 2008. 196 p.

GEHRKE, R. 2010. 214p. **Meliponicultura:** o caso dos criadores de abelhas nativas sem ferrão no vale do rio rolante/rs. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2010.

FAVRETO, R. **Aspectos etnoecológicos e ecofisiológicos de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae).** Tese (Doutorado em Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010

FERREIRA, D.L. **Interações entre *Cupania vernalis* Camb. (Sapindaceae) e insetos antófilos em fragmentos florestais no sul do Brasil.** Pontifícia Faculdade de Biociências. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 77p. 2009.

FISCH, STV. et al. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiçu, Pindamonhongaba – SP). **Revista Biociências**, Taubaté, v. 6, pp. 31-37, 2000.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** v.4, n.1, pp. 9. Disponível em: <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: jun. 2012.

KERR, W.E. et al. Aspectos pouco mencionados sobre a biodiversidade da Amazônia. **Parcerias estratégicas**, Brasília, v. 12, p. 20-41, 2001.

KLEINERT, A. M. P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. [COORD.] **Utilização de recursos florais por abelhas sem ferrão em diferentes ecossistemas**. Disponível em: <[www.webbee.org.br/beeplant/](http://www.webbee.org.br/beeplant/)>. Acesso em: 15 jul. 2011.

KÜCHMEISTER, H. et al. 1997. **Flowering, pollination, nectar standing crop and nectaries of Euterpe precatoria (Arecaceae), an Amazonian rain forest palm**. *Plant Systematics and Evolution*, 206: 71-97. Disponível em: <<http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/polinizacion/POLINIZACION%20PALMAS/ARTICULOS%20PARA%20SEMINARIOS/Floweri FI,%20pollination,%20nectar%20standing%20crop,.pdf>>. Acesso em: jun. 2012.

LENZI, M.; ORTH, A. I.; LAROCCA, S. Associação das abelhas silvestres (Hym., Apoidea) visitantes florais de *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), na Ilha de Santa Catarina (sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, v. 32, p. 107-127, 2003. Disponível em: <[ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/acta/article/download/621/512](http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/acta/article/download/621/512)>. Acesso em: ago. 2011.

MACHADO, CP. et al. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. *In*: IMPERATRIZ-FONSECA, VL; SARAIVA, AM; DE JONG, D (EDS.). **Bees as pollinators in Brasil**. Holos Ed., Ribeirão Preto. 111 p. 2006.

MALERBO-SOUZA, D. T. et al. Estudo sobre a polinização do quiabeiro, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 5, pp. 1281-1285, 2001.

MANTOVANI, A; MORELLATO, LPC. 2000. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmito. *In*: REIS, M. S.; REIS

A. (Eds.). ***Euterpe edulis* Martius – (Palmitreiro) biologia, conservação e manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC. 335 p.

MYERS, N. et al. **Biodiversity hotspots for conservations priorities**. Nature. v.403, pp. 854-858, 2000.

NOGUEIRA-NETO, P. **Árvores para as abelhas e para aves**. 2002. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/100/artigo5.htm>>. Acesso em: 21 set. 2011.

NOGUEIRA-NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Chácaras e Quintais. 1953. 280p.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Nogueiraps, 1997. 446 p.

PAULILO, M.T. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae): comportamento em relação à variação de radiação solar, pp. 335-340. In: REIS, M.S.; REIS, A. [Eds]. ***Euterpe edulis* Mart (Palmitreiro) biologia, conservação e manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAQUINÉ. **Maquiné**. 2002. Disponível em: <<http://www.maquine.rs.gov.br>>. Acesso em ago. 2011.

RAMALHO, M. As abelhas sem ferrão e árvores de floração em massa no dossel da Mata Atlântica: uma relação estreita. **Acta Botanica Brasilica**. São Paulo. v.18, n.1, Jan. / Mar. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000100004>>. Acesso em: 19 ago. 2011.

REIS, A. **Distribuição de sementes de *Euterpe edulis* Martius – (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Enconta Atlântica em Blumenau, SC**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas, SP. 1995.

REIS, MS; REIS, A. (Eds.). ***Euterpe edulis* Martius – (Palmitreiro) biologia, conservação e manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC. 335 p. 2000.

REIS A. et al. **Rendimento comercial entre características associadas ao volume de Palmito em *Euterpe edulis*: avaliação preliminar**. Palmito.

Encontro de Pesquisadores. Curitiba, 1., 1987, Curitiba. Anais... Curitiba: Editora da UFPR, 1987. p. 105-118.

REIS, MS et al. 1993. Estudos preliminares da biologia reprodutiva do palmito (*Euterpe edulis*) em mata residual do estado de São Paulo. *In: Anais do 1º Congresso Florestal Panamericano e 7º Congresso Florestal Brasileiro*, Curitiba, PR.

RICKETTS, TH. 2003. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. **Conservation Biology**, 18: 1262-1271.

RIO GRANDE DO SUL (2002). Decreto Nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Lista final das espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado de 1º de janeiro de 2003**.

SEOANE, CES; SEBBENN, AM; KAGEYAMA, PY.. Sistema de reprodução em duas populações naturais de *Euterpe edulis* M. sob diferentes condições de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, v. 69, pp. 13-24, 2005.

STEFFAN-DEWENTER, I ; TSCHARNTKE, T. 1999. Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set. **Oecologia**, 121: 432-440.

TRUYLIO, B.; HARTER-MARQUES, B. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em áreas florestais do Parque Estadual de Itapuã (Viamão, RS): diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Iheringia**. Série Zoologia. Porto Alegre, v.97, pp. 392-399. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212007000400006>>. Acesso em: ago. 2011.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Abelhas Sem Ferrão do Rio Grande do Sul: manejo e conservação**. Boletim FEPAGRO, v. 15, 79 p., 2007.

WITTER, S. et al. Desempenho de cultivares de morango submetidas a diferentes tipos de polinização em cultivo protegido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (Online), Brasília, v. 47, p. 58-65, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n1/47n01a09.pdf>>. Acesso em jun. 2012.

WOLFF, V. R. S et al. A diversidade de insetos num pomar cítrico com manejo ecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 1, n.1, pp. 129-132, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.aba->

[agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/5849](http://agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/5849)>. Acesso em: jun. 2011.