

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL

TATIENE YUMI KIWARA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Euterpe edulis* Mart. EM UM  
REMANESCENTE FLORESTAL EM SÃO JORGE D'OESTE – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2018

TATIENE YUMI KIWARA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Euterpe edulis* Mart. EM UM  
REMANESCENTE FLORESTAL EM SÃO JORGE D'OESTE – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador: Profa. Dra. Daniela Aparecida Estevan.

DOIS VIZINHOS

2018



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Euterpe edulis* Mart. EM UM REMANESCENTE FLORESTAL EM SÃO JORGE D'OESTE – PR.

Por

TATIENE YUMI KIWARA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 29 de março de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevan  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Maurício Romero Gorenstein  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Veridiana Padoin Weber  
Membro titular (UTFPR)

---

Eng. Florestal Rodrigo Grando

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida e saúde. Aos meus pais Jorge Ioití Kiwara e Sueli Gonçalves Bueno Kiwara por todos os esforços, suporte, apoio, incentivo, paciência, amor e carinho, toda a gratidão a vocês. Aos meus avós, minha irmã e tias por sempre me apoiarem.

Agradeço a minha orientadora Daniela Aparecida Estevan pela orientação, colaboração e paciência. Ao professor Maurício Romero Gorenstein por me orientar no TCC I e me auxiliar em toda a análise de dados. Aos membros da banca do TCC I pelas contribuições.

A empresa Neofloresta Soluções Ecológicas pela oportunidade e todo o suporte. Aos colegas de campo Suzamara e seu pai Sr. Biz, Bruno e Gambim, que ajudava quando podia. Gratidão.

Aos amigos queridos que fiz durante a faculdade, especialmente Thallana, Fernanda, Luana, Janaína, Rodrigo, Raquel, Roveda, Caliandra, Marco e ao meu namorado Andre pelo apoio. Muito obrigada.

## RESUMO

KIWARA, Tatiene Y. **Estrutura populacional de *Euterpe edulis* Mart. em um remanescente florestal em São Jorge d' Oeste – PR.** 2018. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso II - Graduação (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

*Euterpe edulis* Mart. (palmeira-juçara) é uma importante espécie do bioma Mata Atlântica e encontra-se ameaçada de extinção devido ao seu intenso extrativismo ao longo de décadas. Este trabalho objetivou conhecer a estrutura populacional de *E. edulis* em um remanescente florestal conservado na região Sudoeste do Paraná, uma vez que informações sobre a espécie na Floresta Estacional Semidecidual são raras na literatura. Os indivíduos foram amostrados em 17 unidades amostrais de 500m<sup>2</sup> (10 m x 50 m) contendo subparcelas (10m x 10m; 10m x 1m e 5m x 1m) para avaliação da regeneração, distribuídas em uma área contígua de 51 ha na qual a palmeira ocorre. Os palmiteiros foram classificados como: Plântula, Jovem I, Jovem II, Imaturo I, Imaturo II e Adulto. Foram estimados 16177 indivíduos por hectare com 94,12% de frequência absoluta nas unidades amostrais. Foram obtidas as frequências e densidades de cada estágio de desenvolvimento, o que gerou uma pirâmide demográfica com 74 adultos/ha. O padrão de distribuição espacial da população neste fragmento se mostrou agregado para todos os estádios e apresentou correlação positiva entre Plântula X Jovem I (0,79) e Imaturo X Adulto (0,70). Concluiu-se que esta população tende a diminuir caso não haja enriquecimento da espécie no local, devido ao baixo recrutamento dos regenerantes e baixa abundância de indivíduos nas classes intermediárias.

**Palavras-chave:** Palmito. Conservação. Floresta Estacional Semidecidual.

## ABSTRACT

KIWARA, Tatiene Y. **Population structure of *Euterpe edulis* Mart. in a forest fragment in São Jorge d 'Oeste - PR.** 2018. 57f. Term Paper - (Bachelor in Forest Engineering) - Federal University of Technology - Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

*Euterpe edulis* Mart. (palmeira-juçara) is an important species of the Atlantic Forest biome and it is currently threatened due to its intense extractivism over the last decades. This study aimed to verify the population structure of *E. edulis* in a conserved forest remnant in the Southwest region of Paraná, by classifying them into ontogenetic stages, since information about the species in the Semideciduous Seasonal Forest is rare in the literature. The individuals were sampled in 17 sample units of 500 m<sup>2</sup> (10 m x 50 m) with subplots (10m x 10m, 10m x 1m and 5m x 1m) for regeneration evaluation, distributed in a contiguous area of 51 ha in which the palm tree occurs. The palmeira-juçara was classified as: Seedling, Young I, Young II, Immature I, Immature II and Adult. We estimated 16,177 individuals per hectare with 94.12% of absolute frequency in the sample units. The frequencies and densities of each stage of development were obtained, which generated a demographic pyramid with 74 adults / ha. The spatial distribution pattern of the population in this fragment was aggregated for all stages and presented a positive correlation between Young X seedlings I (0.79) and Immature X Adult (0.70). We concluded that this population tends to decrease in the next years if there is no enrichment of the species in the area, due to the low recruitment of the regenerating individuals and low abundance of individuals in the intermediate classes.

**Key words:** Palm heart. Conservation. Seasonal Semideciduous Forest.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Reserva Natural Salto Chopim.....	21
Figura 2 – Localização das unidades amostrais do levantamento demográfico de <i>E. edulis</i> na Reserva Natural Salto Chopim.....	23
Figura 3 – Unidade amostral e subparcelas.....	24
Figura 4 – Características dos estádios de tamanho do banco de plântulas.....	26
Figura 5 – Medição de CAP e plaqueteamento de indivíduos Imaturo e Adulto.....	27
Figura 6 – Percentual de indivíduos levantados nas unidades amostrais em cada estádio de desenvolvimento.....	30
Figura 7 – Pirâmide representativa da estrutura de população de <i>E. edulis</i> e seu perfil vertical na Reserva Natural Salto Chopim.....	33
Figura 8 – Plântulas aglomeradas ao redor da planta mãe.....	35
Figura 9 – Pirâmide demográfica comparativa entre a população do presente estudo em relação à obtida por Reis (1995) em Blumenau – SC.....	40
Figura 10 – Diagrama de correlação entre os estádios ontogenéticos da população de palmitreiro na Reserva Natural Salto Chopim.....	41
Figura 11 – Distribuição diamétrica dos estipes de indivíduos imaturos e adultos.....	42
Figura 12 – Distribuição diamétrica dos estipes de indivíduos imaturos.....	43
Figura 13 – Distribuição diamétrica dos estipes de indivíduos adultos.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados obtidos no levantamento amostral de <i>E. edulis</i> na Reserva Natural Salto Chopim, em São Jorge d’Oeste – PR, distribuídos por classes de tamanho.....	32
Tabela 2 – Padrão de distribuição espacial de <i>E. edulis</i> na Reserva Natural Salto Chopim.....	39
Tabela 3 – Classes de DAP dos estipes por quantidade e percentual de indivíduos Imaturo e Adulto.....	43
Tabela 4 – Densidade de matrizes em levantamentos no Brasil.....	45



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 GERAL.....	12
2.2 ESPECÍFICOS .....	12
3 JUSTIFICATIVA .....	13
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	15
4.1.1 Botânica e Morfológica .....	15
4.1.2 Aspectos Ecológicos... ..	16
4.1.3 Conservação .....	18
4.2 ESTRUTURA POPULACIONAL.....	20
4.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	20
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5.1 LOCALIZAÇÃO .....	22
5.2 COLETA DE DADOS .....	24
5.2.1 Amostragem .....	24
5.2.2 Caracterização dos estádios ontogenéticos.....	25
5.3 ANÁLISE DE DADOS.....	28
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
6.1 DEMOGRAFIA .....	31
6.2 ESTRUTURA DA POPULAÇÃO .....	34
6.3 OCORRÊNCIA NAS UNIDADES AMOSTRAIS.....	38
6.4 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....	39
6.5 CORRELAÇÕES ENTRE ESTÁDIOS ONTOGENÉTICOS .....	42
6.6 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA .....	43
6.7 DENSIDADE DE MATRIZES.....	46
7 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

Atividades antrópicas, ao longo do tempo, têm alterado a estrutura das florestas tropicais pelo mundo, o que provoca drásticas reduções de comunidades vegetais e as transformam em frações isoladas e degradadas (LAURANCE, 2004; NOGUEIRA et al., 2005). Este fracionamento florestal ocasiona a perda de riqueza de espécies, afeta a estruturação e a dinâmica de populações, comprometendo a sustentabilidade e manutenção da diversidade biológica (SAUNDERS & HOBBS, 1991).

O bioma Mata Atlântica (Floresta Tropical Atlântica) possui a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, com uma área original de 1.315.460 km<sup>2</sup>, que estendia-se, de forma contínua, ao longo da costa brasileira do Rio Grande do Norte ao norte do Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002), adentrando o leste do Paraguai e nordeste da Argentina, cobrindo no passado 83,41% do Estado do Paraná (SGANZERLA, 2009).

Ainda que reduzida e fragmentada, pois restam somente 8,5% dos remanescentes com área superior a 100 ha (HIROTA, 2011), estima-se que neste bioma haja cerca de 20.000 espécies vegetais (aproximadamente 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA, 2002). Esta riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e, por isso, a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial, sendo um dos 34 hotspots da biodiversidade (MYERS et al., 2000).

Acerca da importância deste bioma, no qual encontram-se inúmeras espécies endêmicas, uma delas é a palmeira *Euterpe edulis* Mart., o famoso palmito-juçara, cuja distribuição segundo Reis et al. (1996) ocorre ao longo de toda a Mata Atlântica, porém encontra-se ameaçada de extinção na categoria 'Em perigo' (EN) na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2010) e na categoria 'Vulnerável' (VU) no Livro da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), devido ao seu intenso extrativismo.

Esta é considerada uma espécie chave no ecossistema florestal, pois além de possuir uma alta densidade de indivíduos em suas populações em ambientes naturais (KAGEYAMA & GANDARA, 1994), apresenta alta interação com a fauna (polinizadores e dispersores) (SILVA-MATOS & BOVI, 2002).

O palmiteiro caracteriza-se por produzir palmito de excelente qualidade, com valor econômico elevado e amplamente consumido na alimentação humana, porém é uma planta que não rebrota na base e o corte implica sua morte (GALETTI & ALEIXO, 1998).

Embora exista grande interesse em restaurar sua importância comercial e ecológica (CLEMENT, 2000), pouco se sabe sobre seu comportamento em relação à degradação ambiental (CARVALHO, 2000), e apesar de ser uma espécie bastante estudada, principalmente em áreas de Floresta Ombrófila Densa, pesquisas relacionadas à sua quantificação e caracterização não são ainda muito frequentes (REIS et al., 2000a) e, especialmente, são raros estudos da espécie em outras fitofisionomias, como na Floresta Estacional Semidecidual (FES).

Devido ao fato de que há poucas informações na literatura sobre a espécie no Paraná e em FES, o presente trabalho visou caracterizar a estrutura populacional desta espécie em um remanescente florestal no Sudoeste do estado, já que atualmente é raro encontrar uma população abundante de palmiteiro na região, como a ocorrente na área de estudo em questão.

Neste trabalho é testada a hipótese de que a espécie apresenta uma estrutura populacional conforme distribuição exponencial negativa ou 'J invertido'.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Analisar a estrutura populacional de *E. edulis* Mart. em um remanescente florestal em São Jorge d' Oeste – PR.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar os estádios de desenvolvimento (ontogenéticos) dos indivíduos inventariados;
- Avaliar a densidade e frequência de cada estágio de desenvolvimento;
- Avaliar o padrão de distribuição espacial da espécie no local.

### 3 JUSTIFICATIVA

Em perigo de extinção, *E. edulis* teve grande importância econômica como Produto Florestal Não madeireiro (PFNM) no Brasil devido ao alto valor culinário do palmito, até que ficasse escasso em suas áreas de ocorrência natural.

Esta ameaça se deve a devastação acelerada da Floresta Atlântica, a qual acompanhou a dizimação de populações naturais do palmito, propiciando condições para seu corte indiscriminado, bem como a falta de condições para sua regeneração natural (CLEMENT, 2000).

Segundo Leite & Candiotto (2015), as fitofisionomias predominantes na região Sudoeste do Paraná são caracterizadas pelo encontro entre a Floresta Estacional Semidecidual (mais próxima à calha do Rio Iguaçu) e a Floresta Ombrófila Mista (nas áreas mais elevadas do baixo curso da bacia do Rio Iguaçu). Maack (1981) relatou a expressiva ocorrência de *E. edulis* na região Sudoeste do estado. Todavia, esta região foi ocupada através de um rápido processo de desflorestamento com exploração madeireira e inserção de atividades agrícolas, restando atualmente poucos remanescentes isolados, dando lugar à produção de grãos e pecuária, trazendo prejuízos como a poluição hídrica, erosão do solo e perda da diversidade (VIANI et al., 2011).

Atualmente, localizado no Sudoeste paranaense, de acordo com Hirota (2011), São Jorge d'Oeste possui 1.271 ha de áreas remanescentes, apenas 3% do território municipal, em contraste com Coronel Domingos Soares, o qual mantém ainda 34.488 ha (21%), sendo este o município com maior cobertura de áreas naturais da região.

Reis et al. (1996) afirmam que a manutenção da estrutura populacional, juntamente com os níveis de interação, é a única forma de garantir a sustentabilidade das populações de *E. edulis* e evidenciam a necessidade do conhecimento da estrutura de populações em áreas tanto de ocorrência natural, com pouca ou nenhuma interferência antrópica, para a comparação com áreas em situação similar, bem como em áreas em que ocorreu extrativismo ou em áreas de manejo sustentado e também em fase de colonização em estádios iniciais de sucessão. Para Carvalho (2003), pesquisas

sobre o comportamento de populações naturais em fragmentos florestais se fazem cada vez mais urgente para a conservação das populações remanescentes e para o desenvolvimento de projetos de manejo sustentável.

Desta forma, o estudo com enfoque na estrutura populacional promove a conservação da espécie na região, pois para conservar e manejar, de acordo com Nascimento et al. (2001), é preciso conhecer e compreender a dinâmica populacional mediante realização de estudos que caracterizem, principalmente, a estrutura populacional das espécies.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

#### 4.1.1 Botânica e Morfológica

*Euterpe edulis* Mart. é uma palmeira da família Arecaceae, conhecida popularmente como palmito-juçara, içara, palmito, palmito doce, açaí do sul. O gênero *Euterpe* possui aproximadamente sete espécies distribuídas nos trópicos (HENDERSON et al., 1995).

Pertencente a sub-família Arecoideae, esta palmeira chega a atingir cerca de 20m de altura. Possui estipe não estolonífero (único) e folhas de forma alterna, composta e pinada, localizadas no ápice, com folíolos lanceolados pendentes (CARVALHO, 2003). A plântula apresenta eófilo flabeliforme e o pecíolo curto é inexistente quando adulto. É provida de bainha tubular de coloração verde, a qual protege o meristema apical, que é o palmito (PIO CORRÊA, 1984).

De acordo com Lorenzi (1992), trata-se de uma espécie perenifólia, ou seja, não perde folhas em uma determinada estação, é também ombrófila, mesófila e levemente higrófila, ou seja, é dependente de sombra e umidade. Esta é uma espécie incapaz de rebrotar como a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) ou como o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), o que ocasiona a morte da palmeira após o corte do palmito (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001).

É uma espécie monóica, possui flores femininas e masculinas na mesma planta (LAPS, 1996). A inflorescência axilar, de antese intrafoliar, é ereta e densamente ramificada, com ráquias pendentes e tamanhos desiguais. As flores em 48 tríades (2 a 3 estaminadas para 1pistilada) distribuem-se espiraladamente ao longo das ráquias. Possui em torno de 200 flores por espádice, dentre as quais cerca de um quarto destas são femininas (UHL & DRANSFIELD, 1987).

Ambas as flores, masculinas e femininas, apresentam glândulas de odor. As flores masculinas oferecem como recursos florais o néctar, grande

quantidade de pólen e elementos florais, enquanto as femininas oferecem somente néctar. A floração ocorre no Paraná nos meses de setembro a dezembro (MANTOVANI & MORELATTO, 2000).

Os frutos do palmitheiro são formados em infrutescências oriundas de inflorescências em espádice. São drupáceos, esféricos, glabros, com mesocarpo carnosos-fibroso muito fino, unisseminado, com embrião lateral e endosperma abundante e homogêneo. Apresentam cor negro-vinosa quando maduros e pesam em torno de 1 grama cada (REITZ, 1974). A frutificação no Paraná ocorre nos meses de maio a outubro (MANTOVANI, 1998).

#### 4.1.2 Aspectos Ecológicos

É uma das espécies mais comuns e abundantes do estrato médio da Floresta Atlântica, crescendo tanto nas planícies e fundos dos vales quanto no início, meio e alto das encostas (REITZ, 1974). É característica da Floresta Ombrófila Densa nas formações Aluvial, Baixo-Montana, Montana e Submontana (RODERJAN et al., 1996; SILVA, 1989; SIQUEIRA, 1994; OLIVEIRA-FILHO & FONTES., 2000), sendo uma espécie dominante no estrato médio (REIS et al., 1992). Pode ocorrer ainda em outras tipologias florestais como Floresta Estacional Decidual (REITZ et al., 1983; CORADIN et al., 2011), em matas ciliares de campos e cerrados, vales dos rios Paraná e Iguaçu e em matas ciliares de Floresta Estacional Semidecidual (MAACK, 1968; KLEIN, 1984). Em florestas semidecíduas, as palmeiras juçaras se fazem presentes em solos encharcados estacionalmente ou permanentemente (TEIXEIRA & ASSIS, 2005).

Os insetos polinizadores de *E. edulis* são das ordens: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera (das famílias Vespidae, Apidae, Anthophoridae e Halictidae) e Lepidoptera com menores visitas. Todos os insetos citados desempenham relevante papel na polinização, sendo a entomofilia o modo de polinização predominante, seguido de anemofilia (MANTOVANI & MORELATTO, 2000). O inseto polinizador de maior importância para a espécie é *Trigona spinipes* (REIS et al., 1993), uma abelha popularmente chamada de irapuã.



O inseto mais prejudicial ao *E. edulis* é o coleóptero *Rhyncochorus* sp., cujo adulto deposita ovos na base folhear da palmeira e a larva cresce se alimentando das folhas internas, até chegar ao ápice do meristema, podendo causar a morte da planta. É também suscetível ao ataque dos fungos *Triclariopsis paradoxa* (queima-preta) e *Diplodia* spp. Ambos causam poucas injúrias na planta e podem ser controlados facilmente com fungicidas (NODARI et al., 1988).

As palmeiras começam a reproduzir-se a partir dos oito anos de idade e as populações naturais de palmitreiro apresentam variação na produção de frutos entre os anos. Os indivíduos reprodutivos apresentam de uma a cinco inflorescências e produzem cerca de 3.300 frutos por infrutescência (REIS, 1995). Devido à alta produção de frutos, são fortes os níveis de interação com a fauna (REIS & KAGEYAMA, 2000), o que facilita a germinação de sementes devido à remoção da polpa (CARVALHO, 2003).

A dispersão é realizada por mais de 30 espécies de mamíferos e 47 espécies de aves (GALETTI & MORELLATO, 1999), entretanto a autocoria também facilita a regeneração natural da espécie, já que o palmitreiro se caracteriza por uma curva de distribuição de sementes do tipo leptocúrtica, ou seja, com alta densidade de sementes próximas à planta parental e uma grande redução numérica com o aumento da distância da fonte de sementes (JANZEN, 1970), pois é uma planta recorrente em comunidades clímax, com tática de regeneração do tipo banco de plântulas e com distribuição espacial agrupada próximo das plantas parentais (FANTINI et al., 2000).

A desidratação é a principal causa da rápida perda de viabilidade da semente, já que esta é recalcitrante. A redução do teor de umidade abaixo de 28% provoca significativa redução nas taxas de germinação (REIS et al., 1999). Há também a ocorrência de predação das sementes por roedores, os quais comem apenas parte das sementes, sendo responsáveis por sementes mortas encontradas sob as palmeiras reprodutoras no estudo de Reis & Kageyama (2000), que desconhecem a razão do desaparecimento de 86% das sementes, que julgam terem sido predadas.

Gibbs et al. (1980) afirma que o déficit hídrico representa uma das principais causas de mortalidade da regeneração, enquanto para Paulilo (2000) o palmitreiro tem crescimento limitado em estágio de regeneração devido à

baixa quantidade de Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA) que chega ao nível do solo da floresta, podendo ser beneficiado quando estiver próximo às clareiras. Já para Brown (1987), os aparentes inimigos naturais de uma espécie, na verdade, são os verdadeiros responsáveis pelo controle da densidade da mesma, ajudando na manutenção da estrutura populacional equilibrada.

Martinez-Ramos (1991) salienta que a dinâmica de populações da comunidade de plântulas depende do meio biótico e abiótico e, segundo Conte et al. (2000), no que se refere tanto na produção e produtividade de palmito, quanto na conservação *in situ* desta espécie, é na regeneração que as populações conseguem, efetivamente, seu processo de colonização e manutenção.

#### 4.1.3 Conservação

Esta espécie vem sendo apontada em estudos como a palmeira mais abundante em ocorrência natural da Mata Atlântica, sendo com frequência uma das espécies mais importantes quanto à densidade e área basal (SILVA, 1991; MANTOVANI, 1998; GUEDES et al., 1997). Todavia, o meristema apical localizado na parte interna da bainha foliar, o palmito, é de processamento fácil e representa uma iguaria muito apreciada em saladas. Em muitos remanescentes de Mata Atlântica é possível encontrar indícios da extração inadequada e ilegal da mesma, como uma grande quantidade de indivíduos maduros derrubados (REIS, 1995). Em diversas situações, os indivíduos adultos de uma área são totalmente exterminados, levando à extinção da população local (BOVI et al. 1991).

Nas formações Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, a espécie se mostra mais rara, com ocorrência relevante restrita às Unidades de Conservação, que promovem a conservação *in situ* (NODARI, 2000), como no caso do Parque Nacional do Iguaçu ou em RPPNs. Todavia, com a conservação de populações restritas a pequenas áreas, pode diminuir a diversidade de frugívoros (GOMES et al., 2008), conseqüentemente a remoção de frutos afetando diretamente esta função ecológica (VALIENTE-BANUET et al., 2015). Contudo, a espécie pode ser plantada também em propriedades

rurais via manejo sustentado (NODARI, 2000), valorizando o produto florestal na zona rural e gerando renda.

Áreas manejadas da espécie podem favorecer os processos de restauração do fluxo gênico entre populações de *E. edulis*. Além disso, agricultores e comunidades tradicionais que mantêm matas, quintais rurais e diversos tipos de agroecossistemas com palmeiras reprodutivas devem ser valorizados (CONTE et al., 2000).

A recomposição de palmitais em áreas com cobertura vegetal pode ser feita através do plantio de frutos, sementes ou mudas de raiz nua, que podem ser enterrados no solo. Porém, o processo mais barato e eficiente, caso haja abundância de sementes, é o próprio lançamento de sementes recém-coletadas (GUERRA & HANDRO, 1998).

Para produção de mudas, segundo Marto (2007), recomenda-se semear três sementes do palmitero em recipiente ou se semeadura direta no campo, três sementes ou mais semeadas em covas de 5 cm de profundidade. Em sementeira, deve-se utilizar areia de rio como substrato e mantê-la sempre úmida. A germinação leva em torno de 30 a 70 dias e a taxa de germinação é de 75 a 90%. Mudas com até 3 anos não suportam sombreamento excessivo nem sol direto (MARTO, 2007).

A lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, da Instrução Normativa N<sup>o</sup> 06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), de 22 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008), inclui a espécie *Euterpe edulis* Mart. na categoria 'em perigo' e em seu artigo 4o, menciona que sua coleta, para quaisquer fins, será efetuada apenas mediante autorização do órgão ambiental competente.

No Paraná é previsto o manejo sustentado de *E. edulis* para áreas com plantios de enriquecimento, após licença prévia expedida pelo IAP e autorização pelo IBAMA. Deve obedecer ao roteiro, o qual prevê a implantação de parcelas permanentes, avaliação da regeneração natural e permanência de ao menos 30% dos indivíduos reprodutivos como porta-sementes. Prevê também elaboração de relatórios anuais constando os resultados de medições nas parcelas e estimativas de Incremento Corrente Anual, para aprovação de novas possíveis intervenções.

De acordo com a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605 de fevereiro de 1998), o artigo 46 define como crime receber ou adquirir produtos de origem vegetal sem a licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, passível de multa de R\$ 100,00 a R\$ 500,00 por unidade de produto de origem vegetal irregular e passível de detenção de seis meses a um ano, caso seja para fins de comercialização ou industrialização.

#### 4.2 ESTRUTURA POPULACIONAL

Segundo Lopes (2007), a estrutura de uma população vegetal é o resultado de ações de forças bióticas e/ou abióticas que provocam mudanças no arranjo estabelecido pelos indivíduos.

As variações nas estruturas de uma população ao longo do tempo são a base para os estudos de dinâmica populacional, que consistem nas análises de recrutamento, mortalidade, crescimento e estratégia de vida de determinada espécie (SCHIAVINI et al., 2001).

Estudos sobre a estrutura de populações naturais de plantas são essenciais para o entendimento da maneira pela qual elas se relacionam com seu ambiente no presente, além de contribuírem para generalizações sobre o passado de uma comunidade ainda existente e para predições sobre seu futuro, ou ainda permitem suposições sobre os processos que levaram à extinção de certas populações em um dado momento (HUTCHINGS, 1997).

Essas informações são fundamentais para a recuperação de florestas degradadas ou perturbadas e para a implementação de programas de manejo em florestas ainda conservadas (PAIVA et al., 2007) e, apesar da importância sobre o assunto, os estudos de estrutura e dinâmica de populações, especialmente em florestas estacionais semidecíduais, ainda são escassos (SCHIAVINI et al., 2001).

#### 4.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Em Santa Catarina há uma indústria de alimentos que utiliza o manejo sustentável em suas propriedades para a extração do palmito juçara (RIBEIRO

et al., 2011). Entretanto, na atualidade buscam-se alternativas para o aproveitamento econômico da palmeira-juçara, como o cultivo desta espécie em sistemas agroecológicos com exploração apenas de frutos, evitando-se a morte das palmeiras (SILVA, 2005; COSSIO *et al.*, 2009; FAVRETO, 2010).

No Sul do Brasil alguns agricultores comercializam os frutos de *E. edulis* para a produção de açaí, conhecido como “Açaí da Mata Atlântica” devido sua grande semelhança com *Euterpe oleracea* (BOURSCHEID *et al.*, 2011) que ocorre no norte do país. Segundo estes mesmos autores, em Santa Catarina os frutos de *E. edulis* são utilizados para a obtenção de açaí desde a década de 70, sendo o valor comercial dos frutos da palmeira R\$ 1,00 por quilograma e entre R\$ 5,00 e R\$ 10,00 por kg da polpa, após processamento industrial.

As palmeiras também se apresentam como excelentes espécies para restauração de ambientes perturbados, já que *E. edulis* é atrativa para a fauna pelos frutos que são muito apreciados, principalmente por aves que se alimentam e facilitam sua regeneração (BACKES & IRGANG, 2002).

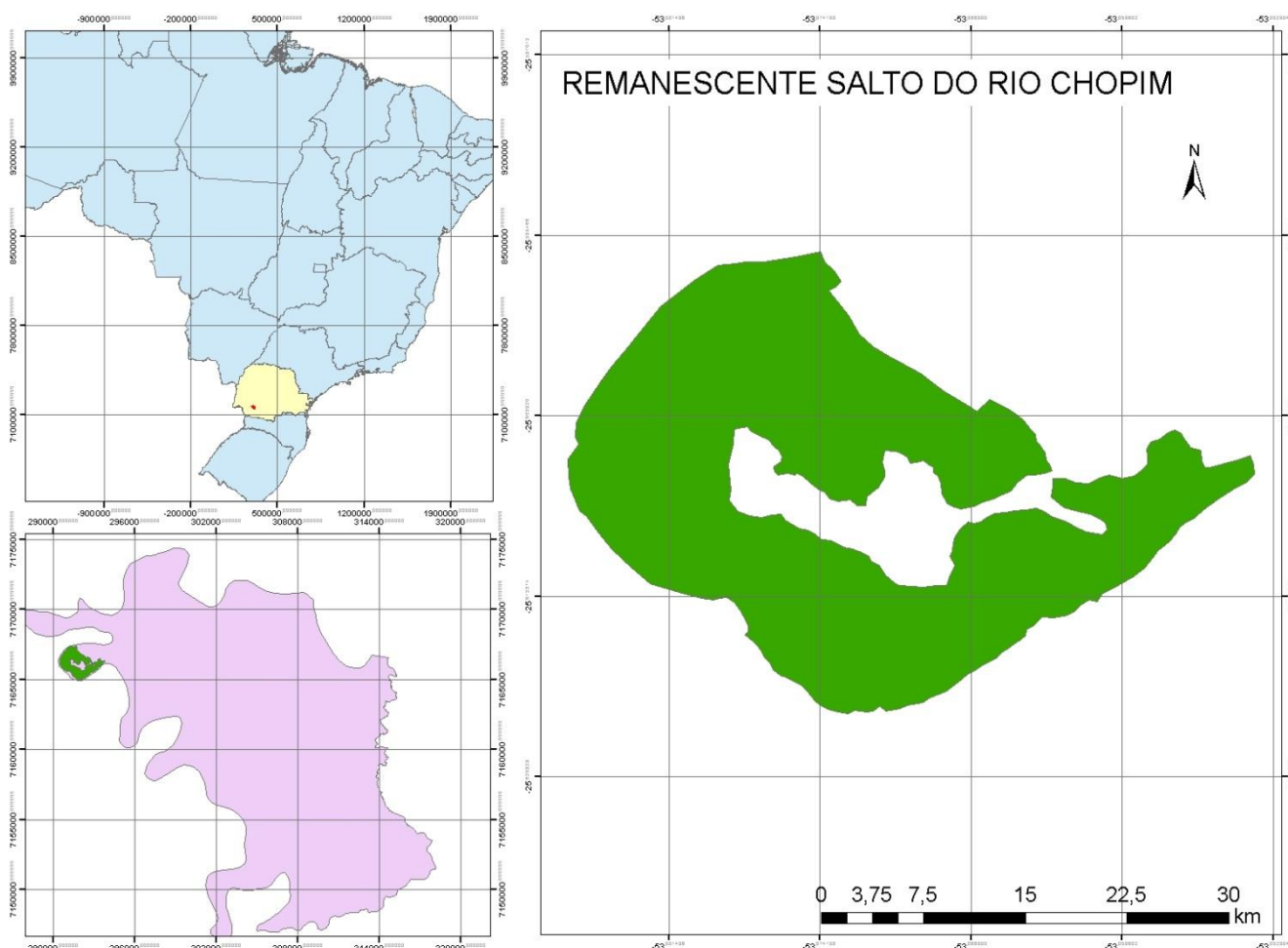
Segundo Cossio *et al.*, (2009), o manejo da palmeira juçara é considerado estratégico para a conservação da diversidade biológica e cultural da Mata Atlântica, e é alvo de uma rede interinstitucional, denominada “Rede Juçara” com a finalidade de impulsionar a valorização de agricultores e comunidades tradicionais que mantêm matas, quintais e diversos tipos de agroecossistemas com palmeiras reprodutivas.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 LOCALIZAÇÃO

O município de São Jorge d'Oeste localiza-se na mesorregião Sudoeste Paranaense, sob as coordenadas  $25^{\circ} 42' 21''$  S,  $52^{\circ} 55' 4''$  W. Faz divisa com os municípios de Quedas do Iguaçu (Norte), Verê (Sul), Dois Vizinhos (Oeste) e Cruzeiro do Iguaçu (Noroeste). Apresenta uma área total de 379, 047 km<sup>2</sup> e altitude média de 520 m (Prefeitura Municipal de São Jorge D'oste, 2017).

O estudo foi conduzido na Reserva Natural Salto Chopim (Figura 1) estabelecido no Distrito Dr. Paranhos, município de São Jorge d'Oeste, terceiro planalto paranaense.



**Figura 1: Localização da Reserva Natural Salto Chopim em São Jorge d'Oeste - PR.**  
Fonte: A autora (2017).

O remanescente em questão trata-se de uma propriedade às margens do rio Chopim, pertencente ao grupo Energias Renováveis Mazp, a qual contempla 225,7 hectares de floresta secundária em estágio sucessional médio com manchas de estágio avançado, frações de brejo e algumas áreas mais abertas em locais mais inclinados e próximos ao curso d'água (RESERVA NATURAL SALTO CHOPIM – PLANO DE MANEJO, 2017). Este é um dos maiores fragmentos florestais da região (ESTEVAN et al., 2011).

O município encontra-se em um ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992), porém a vegetação do local estudado apresenta características de Floresta Estacional Semidecidual, devido à ausência de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) e *Illix paraguariensis* (erva-mate).

Com elevada riqueza e diversidade de espécies da flora e fauna, abriga espécies de grande porte como *Puma concolor* (onça-parda), espécies vegetais como *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim), *Cedrella fissilis* (cedro-rosa) e *Machaerium paraguariense* (jacarandá-branco), as quais também são ameaçadas de extinção (ESTEVAN et al., 2011). Na época da coleta de dados estava em andamento o processo de elaboração de Plano de Manejo, atribuído à Neofloresta Serviços Ecosistêmicos, com a finalidade de tornar a área em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, que se concretizou ainda em 2017.

O clima é caracterizado, segundo classificação de Köppen, como do tipo Cfa subtropical úmido mesotérmico com verão quente, apresentando temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e o mês mais quente, acima de 22°C (MAACK, 1981). A umidade relativa do ar apresenta-se em média com variação de 64% a 74% e precipitação pluviométrica entre 1.800 mm a 2.200 mm, distribuída uniformemente durante o ano (IAPAR, 2010). O solo desta região é classificado como Litólico álico e Cambissolo álico, com afloramentos rochosos e muito suscetíveis à erosão. A formação geológica é basáltica e o relevo apresenta-se suavemente ondulado a ondulado (VALÉRIO et al., 2008).

A área de estudo concentra-se em 51 hectares da propriedade, onde *E. edulis* ocorre no remanescente, devido a um enriquecimento da espécie que foi

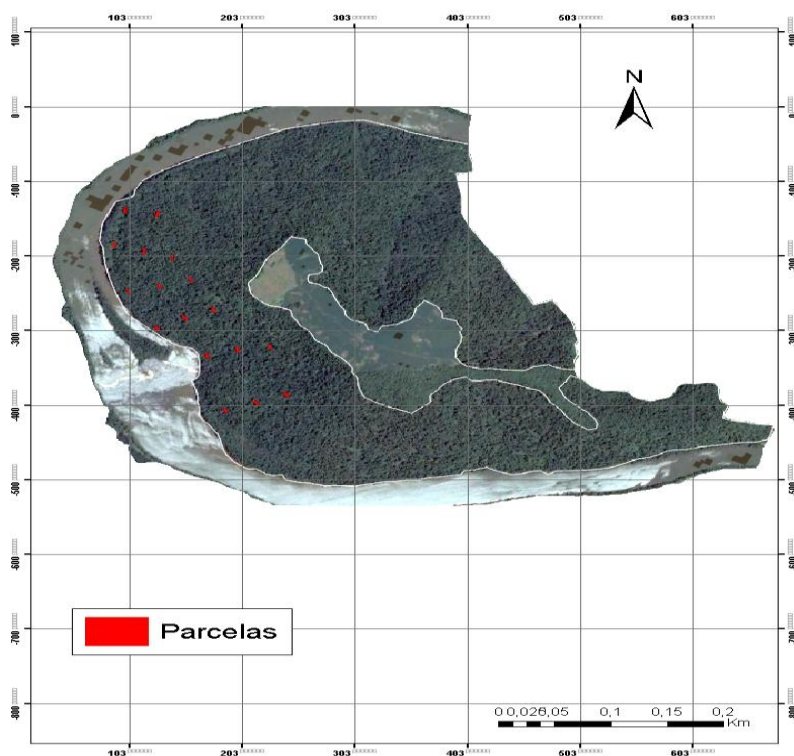
realizado em meados da década de 60 com sementes trazidas de Santa Catarina.

## 5.2 COLETA DE DADOS

### 5.2.1 Amostragem

O trabalho em campo foi realizado durante os meses de fevereiro a março de 2017 e constituiu na instalação de parcelas permanentes para a avaliação da atual estrutura populacional de palmito-juçara e futuros estudos de acompanhamento desta espécie no local.

O levantamento se deu por meio de alocação de dezessete unidades amostrais (UAs) de 500 m<sup>2</sup> (10m x 50m) cada, de forma sistemática, com 130 metros de distância entre as mesmas no perímetro de 51 hectares (Figura 2) no qual há ocorrência de palmito-juçara (estrato palmital), totalizando uma área amostral de 8500 m<sup>2</sup>, o que representa uma fração amostral de 1,67% do fragmento denominado palmital.



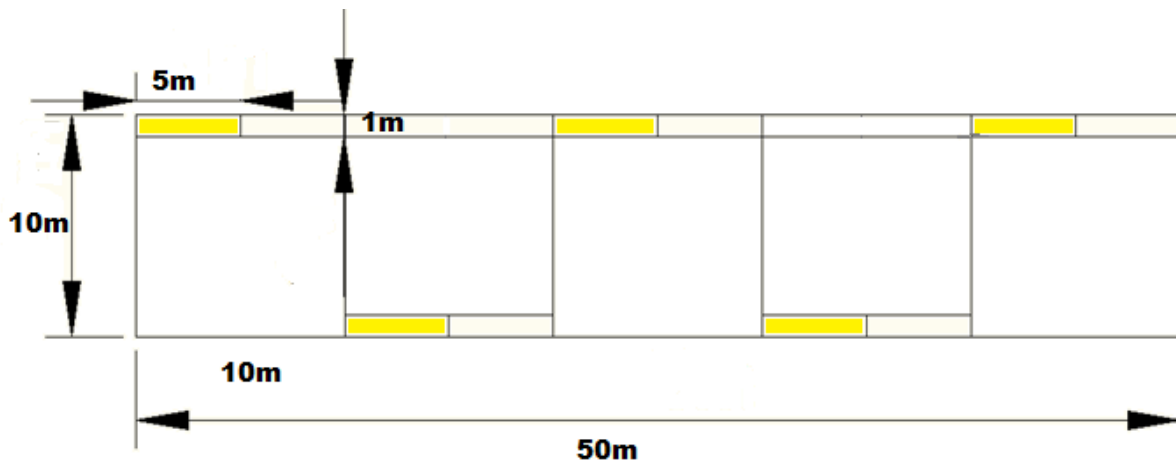
**Figura 2: Croqui de localização das parcelas na área de palmital da Reserva Natural Salto Chopim em São Jorge d'Oeste – PR.**

**Fonte: A autora (2017).**



Para a demarcação das unidades amostrais utilizou-se os seguintes materiais: bússola, para fornecimento do azimute; foice e facão para abertura de picada na mata; fita métrica; balizas graduadas; fita zebrada; estacas de madeira e de ferro (vergalhão); tinta spray e planilha de campo. As UAs tiveram o perímetro delimitado com fita zebrada e vergalhões de ferro foram pregados nas extremidades dos vértices das mesmas e então tingidos com tinta spray vermelha, de modo a facilitar a visibilidade na mata.

Cada unidade amostral (Figura 3) foi dividida em cinco subparcelas de 10m x 10m (100m<sup>2</sup>), as quais são denominadas de subparcela 1. Foram demarcadas com fita zebrada e estacas de madeira, destinadas à avaliação e amostragem dos indivíduos mais desenvolvidos.



**Figura 3: Unidade amostral (10m x 50m) e subparcelas: subparcela 1 (10m x 10m), subparcela 2 (10m x 1m) e subparcela 3 (5m x 1m).**

Fonte: A autora (2017).

Em cada uma das subparcelas 1 (100m<sup>2</sup>) contém uma subparcela 2 (10m<sup>2</sup>), instaurada de forma alternada em relação às subparcelas 1 anterior e posterior, para a amostragem dos indivíduos intermediários. Na metade desta subparcela 2, há a subparcela 3 medindo 1m x 5m (5m<sup>2</sup>), destinada a amostragem dos indivíduos regenerantes menores.

### 5.2.2 Caracterização dos Estádios Ontogenéticos

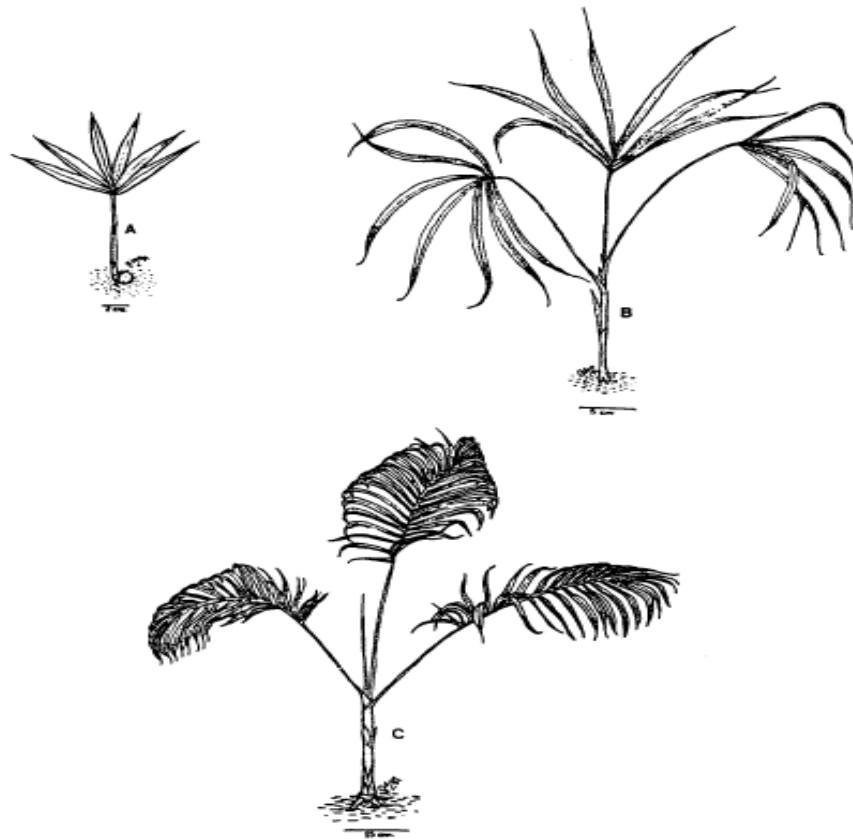
A avaliação de estádios de desenvolvimento, a qual ocorria logo após a delimitação da subparcela 1 (100 m<sup>2</sup>) e subparcelas 2 (10 m<sup>2</sup>) e subparcela 3 (5 m<sup>2</sup>), se deu com a mensuração das plantas com auxílio de balizas graduadas, observando a altura de inserção da folha flecha e características de cada estádio, conforme metodologia proposta por Silva (1991) e adaptada por Reis (1995), sendo considerada esta classificação como fases de desenvolvimento ontogenético. Esta avaliação de regenerantes leva em consideração a altura dos indivíduos, o número e a forma das folhas:

A) Plântula - indivíduo com até 10 cm de altura de inserção da folha flecha, tendo apenas uma folha de forma flabeliforme;

B) Planta Jovem I - indivíduo maior que 10 cm de altura de inserção e menor do que 30 cm, contendo entre 2 a 4 folhas, sendo as folhas inferiores flabeliformes e as superiores já pinadas;

C) Planta Jovem II - indivíduo entre 30 cm e 1 m de altura de inserção, sem o estipe exposto, contendo até 5 folhas.

Estes são os três primeiros estádios de tamanho, comumente chamados de "banco de plântulas" ou "estrato de regeneração" (Figura 4).



**Figura 4: Caracterização dos estádios de tamanho em plantas pertencentes ao Banco de Plântulas de *Euterpe edulis*: A) Plântula; B) Jovem I e C) Jovem II.**  
**Fonte: Reis (1995).**

De acordo com esta metodologia, plantas de juçara com alongamento internodal formando um estipe exposto, entretanto sem apresentar atributos associados à fase reprodutiva, são consideradas como plantas imaturas. Reis (1995) em sua adaptação desmembrou 'sinteticamente' este estágio de desenvolvimento em dois estádios de tamanhos, por levar em conta a praticidade em levantamentos desta espécie:

D) Imaturo I – indivíduo com estipe exposto inferior a 1,3 m (planta sem diâmetro à altura do peito);

E) Imaturo II – apresenta estipe exposto com altura maior que 1,3 m, porém sem nenhuma evidência de reprodução (potenciais adultos);

F) Adulto – indivíduo com notórios sinais de reprodução.

Dentro das unidades amostrais (500m<sup>2</sup>) foram avaliadas em cada subparcela 1(100 m<sup>2</sup>) as plantas com altura de inserção da folha flecha maior que 1,30 m e, quando classificadas como imaturo II ou adulto, estas foram

amostradas, tiveram sua circunferência à altura do peito (CAP) medida com fita métrica (Figura 5a), sendo posteriormente transformada em diâmetro à altura do peito (DAP) e foram etiquetadas com plaquinhas de alumínio, numeradas em baixo relevo e amarradas com fio de nylon (Figura 5b), para posterior estudo com palmeiras matrizes.



**Figura 5: Medição de CAP em indivíduo adulto (a); Plaquetamento de indivíduo adulto (b).**

Fonte: Gambim (2017).

Os indivíduos caracterizados como imaturo I e jovem II foram avaliados e amostrados nas subparcelas 2 (10 m<sup>2</sup>), alternadas, enquanto os indivíduos menores do banco de plântulas (plântula e jovem I) foram avaliados e contabilizados na metade das mesmas, ou seja, nas subparcelas 3 (5 m<sup>2</sup>).

### 5.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados levantados em campo foram tabulados e calculados no Microsoft Excel®. Para as análises dos dados foram utilizados índices estatísticos geralmente empregados em estudos de populações como média, desvio padrão, coeficiente de variação, densidade absoluta e frequência absoluta (BENDEL et al., 1989; SILVA, 1991). As fórmulas utilizadas para os cálculos de densidade absoluta e frequência absoluta estão descritas abaixo, conforme Scolforo & Melo (1997).

**Densidade absoluta:** indica o número total de indivíduos da espécie por unidade de área.

$$\text{Equação 1: } DA (\text{n}^\circ\text{ind./ha}) = h/N$$

Onde: h é igual ao número total de indivíduos da espécie; N é igual à unidade de área.

**Frequência absoluta:** representa o grau de ocorrência, em porcentagem, dos estádios nas parcelas.

$$\text{Equação 2: } FA (\%) = (Ps / Pt) \times 100$$

Onde: Ps corresponde ao número de parcelas de ocorrência do estádio; Pt é o número total de parcelas.

Foram calculadas as médias das densidades de plantas por classe de tamanho (ind/ha) e os respectivos limites de confiança inferior e superior (p=95%), o percentual dos estádios em relação ao total de indivíduos, a frequência absoluta, que representa o grau de ocorrência dos estádios nas unidades amostrais e subparcelas. A partir dos valores de densidade foram construídos com o software R (pacote Vegan) uma pirâmide demográfica mostrando a proporção das classes ontogenéticas para a população amostrada, para verificar a hipótese 'estrutura em formato J invertido' e um diagrama o qual apresenta as correlações entre as densidades de indivíduos por estádios de desenvolvimento.

Os indivíduos imaturos II e adultos foram (juntos) distribuídos quanto à classe diamétrica dos estipes, gerando a porcentagem de indivíduos por classe de diâmetro e gráficos de distribuição diamétrica (número de indivíduos por DAP) para Imaturo II e Adulto, com o auxílio do Microsoft Excel.

Para a análise da distribuição espacial do palmitreiro utilizou-se o índice de dispersão de Morisita (Id) proposto por Krebs (1989) e utilizado por Silva (1991), Silva Matos (2000) e Reis (1995) em populações de *Euterpe edulis* em São Paulo e Santa Catarina, respectivamente.

**Índice de dispersão de Morisita:** indica o padrão de distribuição espacial da espécie.

$$\text{Equação 3: } Id = n \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

Onde:

n = número de parcelas;

$\sum x$  = somatório do número de plantas presentes nas parcelas estudadas;

$\sum x^2$  = somatório do quadrado do número de plantas por parcela;

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 DEMOGRAFIA

O total de indivíduos amostrados neste estudo foi de 838 plantas, sendo 631 classificados como plântulas, 32 jovens I, 30 jovens II, 5 imaturos I, 77 imaturos II e 63 adultos, conforme a Figura 6.

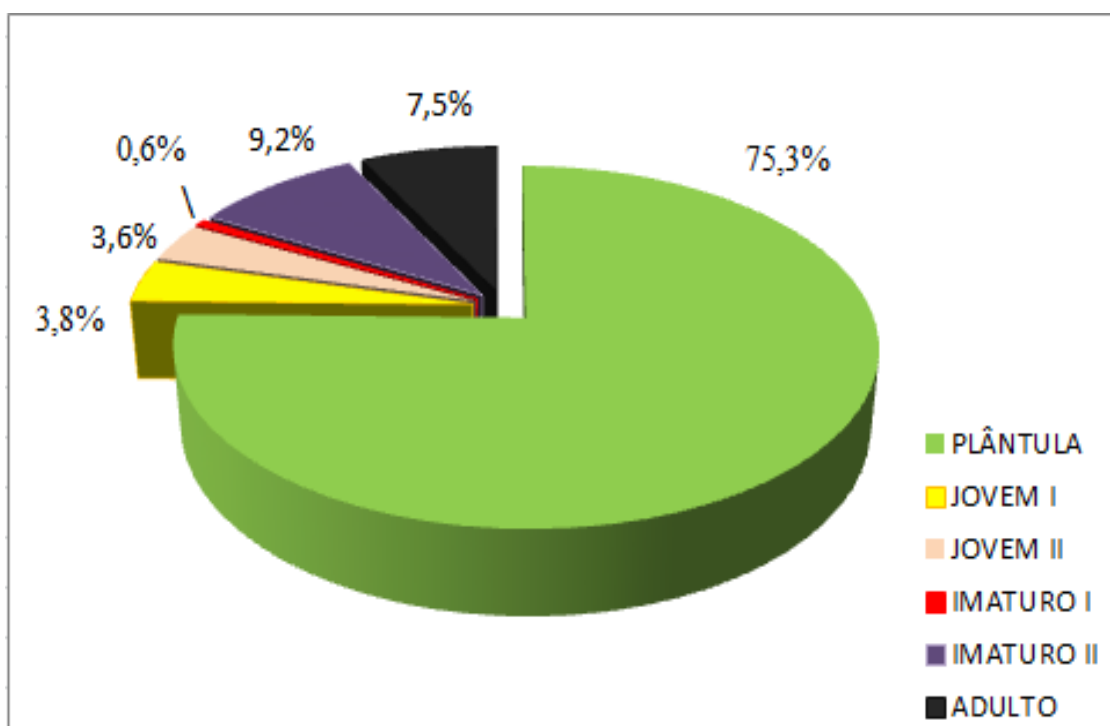


Figura 6: Percentual de indivíduos levantados nas UAs em cada estágio de desenvolvimento.

Fonte: A autora (2017).

A espécie *E. edulis* mostrou alto nível de abundância no local de estudo, com estimativa de 16177 indivíduos por hectare e frequência absoluta de 94,12% nas unidades amostrais. Isto demonstra que o remanescente em questão encontra-se em bom estado de conservação, já que esta espécie climática ocorreu amplamente mesmo na área caracterizada como estágio sucessional médio, ainda que mais abundante em estrato avançado, indicando que esta espécie atualmente, neste ambiente, encontra-se apta a regeneração com as atuais condições ambientais.

Situação contrária é observada em um levantamento de vegetação conduzido por Kilma et al. (2012), a 46 km de distância de São Jorge d'Oeste -

PR, em área de formação FES na RPPN Corredor do Iguazu, denominada como 'Floresta de Alto Valor de Conservação' por abrigar inúmeras espécies ameaçadas de extinção, no qual não foi verificada a ocorrência de indivíduos de *E. edulis*.

Já Placci et al. (1992), em estudo fitossociológico realizado no Parque Nacional Iguazu – AR em área de FES, encontrou uma densidade absoluta de 788,75 adultos/ha. O palmitreiro foi a espécie que apresentou maior Índice de Valor de Importância (IVI) do estudo = 23,24%, e esta foi considerada uma espécie chave neste ecossistema. Semelhantemente, no lado brasileiro do Parque Nacional do Iguazu, o qual é o maior parque extra-amazônico do país e a maior referência de conservação e biodiversidade do Paraná, em um levantamento fitossociológico realizado por Souza et al. (2017), *E. edulis* foi a espécie de maior expressão na formação FES (Montana e Submontana), apresentando densidade de 735 ind/ha e frequência absoluta de 61,9% nas parcelas.

Em levantamento fitossociológico realizado para o plano de manejo na área do presente estudo (RPPN Salto Chopim), *E. edulis* ocupou a quarta posição em IVI, igual a 4,04, demonstrando que apesar de não ocorrer na maior parte da propriedade, sua presença é relevante na porção do fragmento onde ocorre.

A classe de tamanho mais abundante do presente estudo (14847,06 ind/ha) e com maior frequência absoluta registrada tanto nas unidades amostrais quanto nas subparcelas foi Plântula (Tabela 1), demonstrando que a última frutificação e germinação de sementes foram favoráveis. Todavia houve uma subparcela em que 27% da classe Plântula ocorreu no levantamento, o que influiu o resultado para esta categoria.



**Tabela 1 – Resultados obtidos no levantamento amostral de *E. edulis* na Reserva Natural Salto Chopim, distribuídos por estádios ontogenéticos.**

Classificação	Ni	LCI (ind/ha)	DA (ind/ha)	LCS (ind/ha)	F (%)	FS (%)	DR (%)
Plântula	631	6020,84	14847,06	23673,28	88,24	60,0	91,78
Joven I	32	389,26	752,94	1116,62	58,82	21,18	4,65
Jovem II	30	148,7	352,94	557,18	47,06	21,18	2,18
Imaturo	82	51,7	149,4	247,1	70,59	32,94	0,93
Adulto	63	32,33	74,12	115,90	64,71	34,12	0,46
Total	838	6642,83	16176,5	25710,08	100	100	100

**Ni – número de indivíduos; LCI – limite de confiança inferior; LCS – limite de confiança superior ( $p = 95\%$ ); DA – densidade absoluta; F – frequência absoluta por unidade amostral; FS – frequência absoluta por subparcelas; DR – densidade relativa.**

**Fonte: A autora (2017).**

A união dos três primeiros estádios ontogenéticos correspondem ao chamado ‘banco de plântulas’, o qual representa o potencial regenerante desta espécie e que concentrou, massivamente, 98,61% desta população. Em uma floresta não antropizada da Encosta Atlântica, em Blumenau – SC, Reis (1995) registrou 92% da população de palmitreiro no banco de plântulas. Freitas & Santos (2006), em uma mata de brejo no interior de São Paulo, obteve 89% de regenerantes em relação àquela população de *E. edulis*.

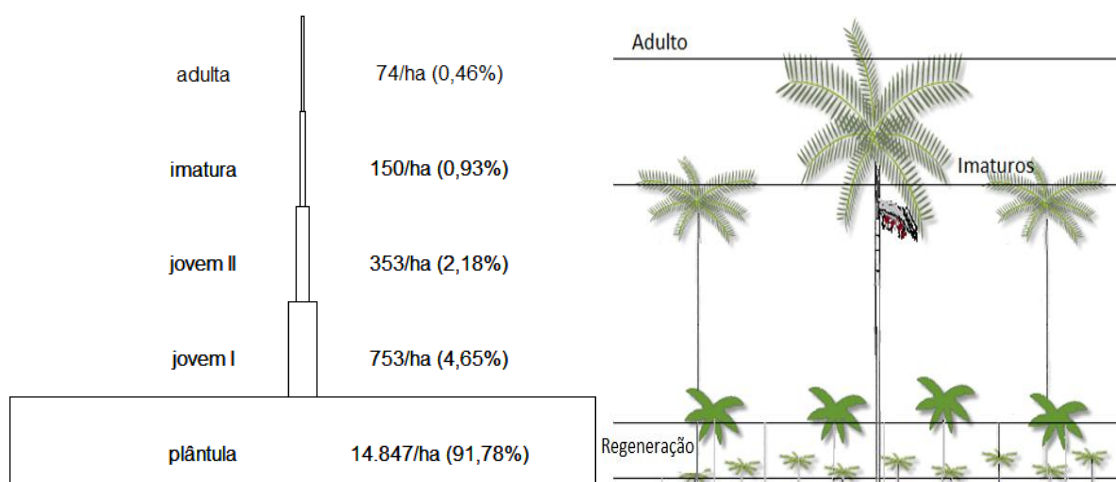
O total de plantas caracterizadas como Imaturo (imaturo I e imaturo II) contabilizam neste estudo 82 indivíduos, sendo destes 5 imaturos I (58,8 ind/ha) e 77 imaturos II (90,6 ind/ha). A frequência absoluta de imaturos nas unidades amostrais ficou atrás apenas das plântulas. Neste levantamento foram divididos ‘artificialmente’ entre Imaturo I e II para a classificação e contagem nas subparcelas, porém reunidos para compor a pirâmide demográfica, seguindo a metodologia proposta por Reis (1995). Isto se deve ao fato de que os indivíduos caracterizados como Imaturo I não são comumente alvo de exploração por extrativistas, graças ao palmito que se encontra muito prematuro, ao contrário de Imaturo II que são alvos de extração clandestina, e são mortos antes de se reproduzirem (ANJOS et al., 1988).

Durante os meses do levantamento em campo, fevereiro e março, não era época de floração ou frutificação, o que dificultou um pouco a análise. Sendo assim, foram somente consideradas adultas as palmeiras ainda com presença de infrutescência ou cicatrizes visíveis de inflorescência na parte superior do estipe e/ou aglomerado de plântulas sob a mesma.

Apesar de o estágio Adulto ter a menor densidade, como esperado, sua frequência absoluta por subparcelas ficou atrás somente do estágio mais denso e frequente Plântula, pois os adultos ficam mais dispersos pelo ambiente, com maior ocorrência nas subparcelas do que os outros estádios que são mais agregados que adultos e menos abundantes que as plântulas, evidenciando proximidade entre plântulas e parentais. Este fato demonstra correlação entre plântulas e adultos no local estudado e vai ao encontro de que as plântulas geralmente estão próximas as parentais.

## 6.2 ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

A estrutura populacional averiguada no estudo é ilustrada através de proporções de fases de desenvolvimento ontogenético, em forma de pirâmide demográfica e perfil vertical (Figura 7).



**Figura 7: Pirâmide representativa da estrutura da população de *E. edulis* e seu perfil na Reserva Natural Salto Chopim em São Jorge d'Oeste - PR.**

Fonte: A autora (2017).

A estrutura desta população se mostrou em 'J invertido', conforme hipotetizado e corroborando com outros estudos (SILVA, 1991; REIS, 1995; KOJIMA, 2004; TEIXEIRA & ASSIS, 2005; CAPPELATTI & SHCMITT, 2015), cujas populações se encontram em uma área conservada. Contudo, esperava-se uma queda menos brusca em relação à base da pirâmide (plântula) para o estágio seguinte (jovem I), cujo percentual de recrutamento foi apenas de 5,07% e de jovem I para jovem II com 46,88%.

Segundo Svenning (2002), as florestas neotropicais apresentam, em pequenas escalas espaciais, alta heterogeneidade no dossel, na topografia e nas condições microclimáticas. Para Ricklefs (1993), as populações naturais são dinâmicas e acontecimentos de cunho biótico e abiótico mudam constantemente sua estrutura e, de acordo com Sampaio (2006), os eventos que ocorrem em cada fase do ciclo de vida da planta resultam no tamanho de uma população.

A grande abundância de plântulas no local de estudo (91,78%) sugere que além dos bancos de plântulas próximos às parentais, as sementes são dispersas amplamente pela fauna local, justificada pela alta frequência de plântulas nas parcelas e subparcelas (Tabela 1) e que as condições edafoclimáticas do ambiente são favoráveis à germinação das sementes recalcitrantes médias, com umidade adequada, já que a mata encontra-se muito próxima ao rio Chopim, com presença de riachos pelo fragmento, conforme verificado *in situ*. Além do fato de muitas plântulas terem aparecido em uma única subparcela no levantamento, inflando este resultado.

Já em relação à baixa quantidade que avança para o próximo estágio Jovem I, um dos motivos pode ser o resultado de competição intraespecífica por luminosidade, água e nutrientes nos bancos de plântulas (FANTINI et al., 2000), já que estas se encontram adensadamente em um pequeno espaço sob a planta mãe, conforme registrado no levantamento (Figura 8).



**Figura 8 – Plântulas aglomeradas ao redor da planta mãe.**  
Fonte: A autora (2017).

Outro motivo que pode ter contribuído com a redução de indivíduos nos estágios de desenvolvido após Plântula, pode ser o fato de que os bancos de plântulas são alvos acentuados de herbivoria, servindo como recurso alimentar para animais como anta, veado e porco silvestre (GALLETI & ALEIXO, 1998; REIS & KAGEYAMA, 2000), esses ocorrem na reserva do presente estudo e principalmente nos meses de inverno quando os alimentos são mais escassos na Região Sul (GUERRA & HANDRO, 1998) alimentam-se de plântulas.

Já os eventos abióticos também podem contribuir para a mortalidade de plântulas, e são apontados por Silva (1991) como 'impactos mecânicos', como a queda de folhas secas da própria planta mãe (Figura 8) e queda de ramos, troncos e epífitas sobre as plantas ainda frágeis estruturalmente. Ribeiro et al. (2011) aponta o acúmulo de serapilheira propiciado na estação seca em Floresta Estacional Semidecidual, que pode abafar ou cobrir plântulas, comprometendo a respiração e fotossíntese. Outro fator pode ser o excesso de sombreamento no sub-bosque, por não prover energia luminosa suficiente para o desenvolvimento das plântulas, retardando sua atividade fisiológica.

Visando este aspecto de energia luminosa, estudos apontam que o nível de sombreamento adequado para esta espécie está entre 20% e 50% para os

estádios de regeneração (MARTINS, 1995; NODARI et al., 1996; REIS et al., 1999). Em contrapartida, Marcos & Matos (2003) afirmam que as plântulas são capazes de se desenvolver com até 100% de luminosidade, desde que a umidade seja alta. Souza et al. (2002), indica o corte de cipós em matas secundárias tardias bem conservadas para favorecer a entrada de irradiação solar, aumentando o potencial de recrutamento de plantas para outros estádios.

Para Mafei (2011), a estratégia de *E. edulis* é baseada em intensa produção de frutos que formam banco de plântulas tolerantes a baixos índices de luminosidade nas quais esperam por condições propícias para seu desenvolvimento foliar e após atingirem o potencial fotossintético adequado, a planta investe em crescimento vertical. Isto corrobora com o fato de que na maioria dos estudos o estrato regenerante é muito abundante quando comparado aos sequenciais, pois podem estar 'aguardando' por condições adequadas para se desenvolverem, enquanto que os estádios que já estão em situação mais favorável, tendem a crescer sem maiores complicações.

No entanto, o fator abiótico que mais pode ter contribuído para o baixo recrutamento de regenerantes neste estudo deve ser, provavelmente, o fator climático, com eventos de prolongadas seca ou geada que poderiam ter afetado os regenerantes, uma vez que esta população foi enriquecida apenas com sementes de uma mesma população, vindas de um mesmo local, podendo apresentar características genéticas muito semelhantes, ficando mais suscetíveis às condições ambientais adversas.

Contudo, Reis et al. (2000b) afirma que a capacidade da espécie em manter um grande número de plântulas indica que a alta taxa de mortalidade é intrínseca a espécie e Watkinson (1997) sugere que quando há aumento de densidade de uma população, os processos de competição por recursos são intensificados, limitando a quantidade de indivíduos que sobrevivem no local para que ocorra a estabilidade populacional.

Ressalta-se, entretanto, a necessidade de estudos de acompanhamento da dinâmica populacional para melhor detectar possíveis ações do ambiente e/ou ação biológica interespecífica (REIS, 1995). E se possível com coleta de dados de variáveis ambientais como umidade e compactação do solo,

percentual de luminosidade, para poder verificar se há uma preferência pela espécie no local de estudo.

### 6.3 OCORRÊNCIA NAS UNIDADES AMOSTRAIS

A média de indivíduos por parcela foi de 49,3. Do total de dezessete unidades amostrais levantadas, apenas em uma não foi registrado nenhum indivíduo de *E. edulis* (UA 03), por se tratar de uma área regenerante praticamente a céu aberto e com formação de plantas espinhosas sobre o solo, o que impossibilita a regeneração desta espécie considerada climácica, que necessita de um mínimo de sombra e umidade para se estabelecer. O mesmo ocorre na área em que a UA 14 foi instalada, na qual foi amostrada apenas uma plântula.

As cinco unidades amostrais com resultados de maior densidade neste estudo são as localizadas na mata de regeneração mais avançada, a qual se encontra próximo ao rio Chopim, todavia as porções com maior abundância de palmitero neste estrato ocorrem em solo rochoso e raso (verificado *in situ*) o que favorece *E. edulis* e desfavorece a maioria das outras espécies (arbóreas).

O estrato mais avançado conta com um córrego passando pelo mesmo, onde as UAs mais abundantes ocorrem ou encontram-se bem próximas a esta área e perto de outros córregos, justificando a preferência por solo úmido. Estas UAs situam-se em altitudes entre 380 a 410 m. Já as sete UAs que obtiveram média abundância estão em altitudes mais elevadas (390 a 430 m), situadas a Oeste ou Norte da mata avançada. As cinco UAs que obtiveram baixa abundância localizam-se mais afastadas (nas extremidades) da mata avançada, tanto na direção Oeste quanto Leste, com altitude variando amplamente de 365 a 425 m.

A unidade amostral 09, mais abundante do estudo, conta com uma estimativa de 85600 plântulas/ha, 2800 jov I/ha, 600 jov II/ha, 40 imaturos/ha e 180 adultos/ha. Foi a UA mais abundante em relação às classes Plântula e Jovem I e é mais equilibrada em relação aos recrutamentos, porém com mais abundância de adultos do que imaturos, demonstrando uma alta correlação entre Adulto – banco de plântulas. Entretanto, na UA 06, na qual houve maior

abundância de adultos (320/ha), as plântulas são estimadas em apenas 2200/ha. O que sugere que as plântulas dependem das parentais para uma elevada abundância local, enquanto que os indivíduos adultos não dependem de sua prole para estarem bem estabelecidos.

Estas observações indicam que como a palmeira-juçara é uma espécie climática, é dependente da maturidade da comunidade em que está inserida, por isso se concentra no fragmento mais avançado, e se dissipa conforme as parcelas se distanciam deste meio mais maduro sucessionalmente, ao contrário de espécies pioneiras, as quais dependem de ambientes mais abertos e perturbados.

*E. edulis* mostrou uma preferência por altitudes entre 380 a 410 m, sendo menos abundante tanto nas mais baixas quanto nas mais altas altitudes do fragmento levantado. Entretanto, os maiores aglomerados da população encontram-se justamente aglomerados por estarem em solos mais rasos e rochosos, úmidos ou saturados, ou seja, onde apesar de estarem em estrato avançado, são porções que não favorecem muitas outras espécies, com maior oportunidade do palmitreiro se agrupar. Este fato corrobora com Fisch (1998) que afirma que *E. edulis* alcança, em geral, maiores densidades em ambientes onde as condições são mais difíceis para outras espécies, como baixa luminosidade e solos pouco profundos.

#### 6.4 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

Os padrões de distribuição espacial para todos os estádios ontogenéticos desta população estudada mostraram-se agregado (Tabela 2).

Cada estágio de desenvolvimento possui um valor de  $imst$  (índice de morisita padronizado), o qual varia de -1 a 1. Entre -0,5 a 0,5 indica uma distribuição aleatória enquanto que valores inferiores a -0,5 indicam uma distribuição regular, já valores acima de 0,5 indicam uma distribuição agregada.

O valor do índice de morisita ( $imor$ ) para cada estágio foi maior que o seu respectivo limite superior ( $mclu$ ), o que enfatiza a condição de padrão agregado, pois se caso o  $imor$  fosse menor que o limite inferior ( $muni$ ), o padrão de distribuição espacial seria aleatória.

**Tabela 2 – Padrão de distribuição espacial de *E. edulis* na Reserva Natural Salto Chopim.**

	imor	mclu	muni	imst
AD	2.43	1.20	0.85	0.53
IM	2.99	1.15	0.88	0.55
J II	2.26	1.44	0.68	0.52
J I	1.74	1.41	0.70	0.51
PL	2.83	1.02	0.98	0.55

**Imor - Valor do índice de morisita; mclu - limite superior; muni - limite inferior; imst – índice de morisita padronizado.**

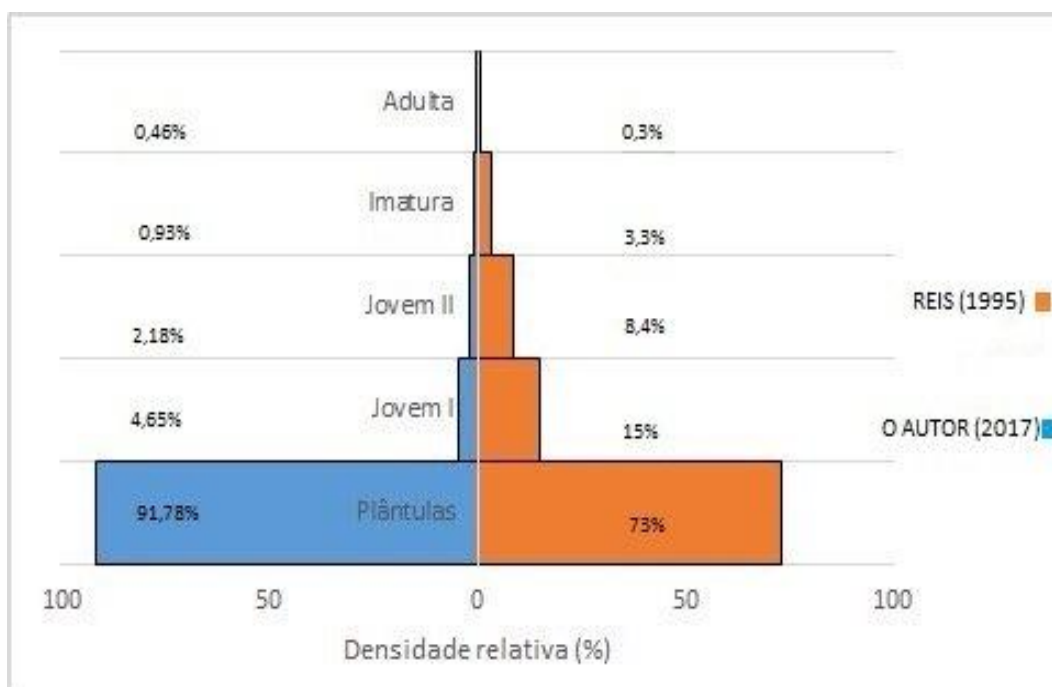
**Fonte: A autora (2017).**

Observa-se que Imaturo foi o estágio com maior agregação, quase empatado com a segunda posição ocupada pela Plântula, seguido por Adulto, Jovem II e Jovem I, o menos agregado.

Levantamentos realizados por Alves (1994), Kojima (2004), Cappelatti & Shmitt (2015) também apresentaram padrão de distribuição espacial agregado para todos os estádios de desenvolvimento. Barot et al. (1999) afirmam que a dispersão de sementes é um fator importante na geração desses padrões espaciais, pois de acordo com a curva de dispersão da semente, as mudas serão mais ou menos agregadas. Desta forma, os animais frugívoros desempenham papel essencial na distribuição espacial das palmeiras (BARROSO et al., 2010).

Este resultado diferencia-se de Reis (1995), o qual obteve um padrão agregado somente para o estrato de regeneração (Plântula, Jov I e Jov II) e aleatório para Imaturo e Adulto. Este autor sugere que por estes estádios (Imaturo e Adulto) terem padrão aleatório, sofrem menos ataques predatórios com, conseqüentemente, menos mortalidade. Entretanto, apesar de no presente estudo estes estádios apresentarem padrão agregado, foram melhores recrutados perante a população do que os mesmos estádios na população levantada pelo autor (Figura 9). Sendo o percentual de recrutamento de imaturo para adulto, no presente estudo, 49,33%, versus 10,89% no estudo de Reis (1995).





**Figura 9: Pirâmide demográfica comparativa entre a população de *E. edulis* da Reserva Natural Salto Chopim em São Jorge d'Oeste – PR em relação à encontrada por Reis (1995) em Blumenau – SC.**

**Fonte: A autora (2017).**

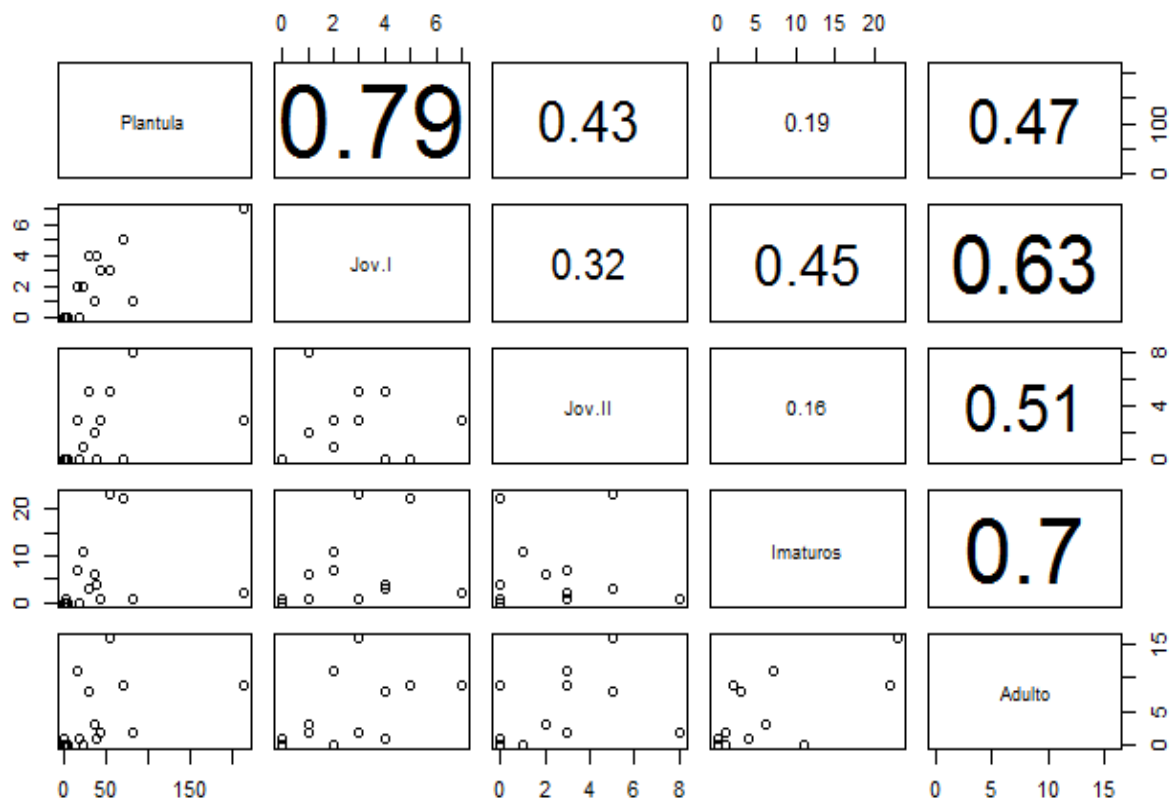
Isto sugere que os indivíduos dos estádios mais desenvolvidos apresentam menos mortalidade por estarem melhores estabelecidos no ambiente e não pelo padrão de distribuição. Entende-se que nos estádios iniciais as plantas estão mais sujeitas à competição intraespecífica, à predação por serem menores (alvos de herbivoria) e mais frágeis que às mais desenvolvidas, independente do padrão espacial, já que os indivíduos jovens (Jov I e Jov II) apresentaram menor agregação perante a população e possuem menor recrutamento em relação aos imaturos. Entretanto, se reconhece que uma aglomeração de plântulas é mais vulnerável à predação e a eventos ambientais do que uma agregação de palmeiras imaturas, que já estão estabelecidas e possuem grande porte em relação às plântulas.

Schaefer (1999) afirma que o recrutamento para a fase adulta (inflorescência) está relacionado à luminosidade do sítio, ou seja, clareiras naturais. Provavelmente no levantamento de Reis (1995), por ser uma floresta mais avançada sucessionalmente em Blumenau – SC (FOD Montana), mais densa, sem tanta queda de folhas como a FES neste estudo, tivesse menos

radiação solar atingindo as plantas jovens II e imaturas para se estabelecerem como no presente estudo.

## 6.5 CORRELAÇÕES ENTRE ESTÁDIOS ONTOGENÉTICOS

As correlações mais significativas foram entre Plântula X Jov I, Adulto X Imaturo e Adulto X Jovem I (Figura 10).



**Figura 10: Diagrama de correlação entre os estádios ontogenéticos da população de palmitero na Reserva Natural Salto Chopim em São Jorge d'Oeste - PR.**  
**Fonte: A autora (2017).**

A maior correlação ocorre entre Plântula X Jov I (79%) seguida por Imaturo X Adulto (70%), o que sugere que a densidade de um estágio é afetada pela densidade do outro, ou seja, onde há ocorrência de Plântula, há 79% de chance de haver Jov I também. No estudo de Freitas (2006), em área de brejo numa mata de FES no interior de São Paulo, a única correlação significativa resultou entre Imaturo X Adulto.

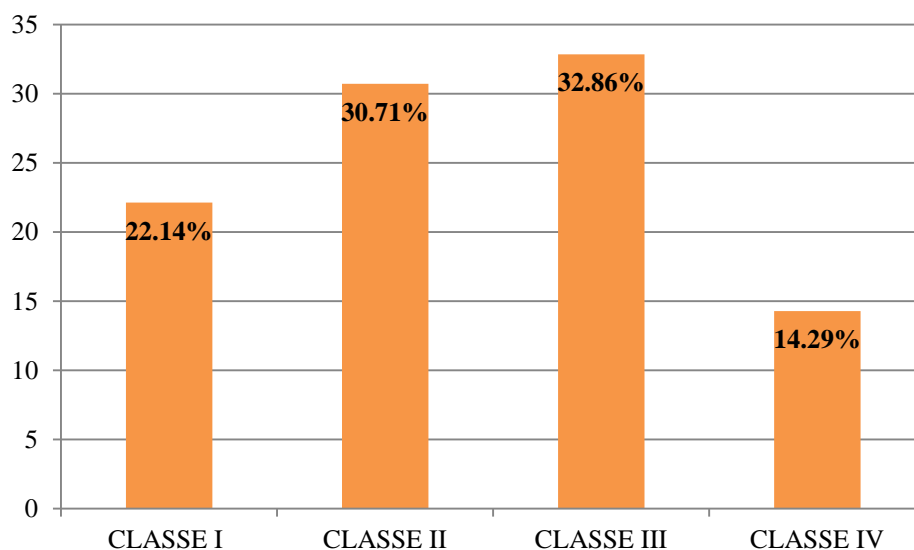
Através da correlação entre as densidades de indivíduos por estágio de desenvolvimento observa-se que Adulto tem correlação significativa positiva

com todos os outros estádios e as correlações entre Imaturo X Plântula e Imaturo X Jov II não foram significativas.

O resultado mais intrigante é a correlação Plântula X Adulto com apenas 47%. É significativa, porém não muito alta, indo de encontro à afirmação de que as plântulas estão sempre próximas às palmeiras parentais. O que indica que, nesta área de estudo, a dispersão pela fauna é alta, corroborando com a alta frequência absoluta de plântulas nas unidades amostrais, com expressivo alcance em mata ainda não avançada sucessionalmente.

## 6.6 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Os indivíduos imaturos II e adultos foram distribuídos quanto à classe diamétrica dos estipes (Figura 11), gerando a porcentagem de indivíduos por classe de diâmetro.



**Figura 11: Distribuição diamétrica dos estipes de indivíduos imaturos e adultos.**  
**Fonte: A autora (2017).**

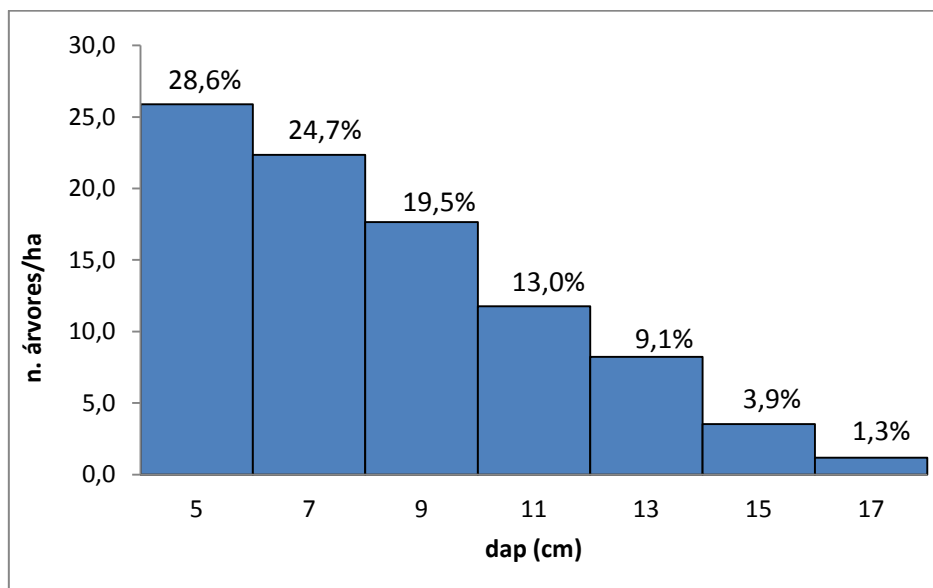
A classe III foi a mais representada, com 46 indivíduos e variou entre 11,57 a 15,23 cm de DAP (Tabela 3).

**Tabela 3 – Classes de DAP dos estipes por quantidade e percentual de indivíduos.**

CLASSES	QUANTIDADE	%
CLASSE I (4.14 A 7.8)	31	22,14
CLASSE II (7.9 A 11.56)	43	30,71
CLASSE III (11.57 A 15.23)	46	32,86
CLASSE IV (15.24 A 18.9)	20	14,29
TOTAL	140	100

Fonte: A autora (2017).

O gráfico apresenta uma tendência de distribuição normal. É interessante que a classe mais abundante represente a penúltima classe diamétrica, o que indica que a população de imaturos e adultos encontra-se bem estabelecida no ambiente e com potencial de mais matrizes a serem recrutadas, já que, conforme (Figura 12), 26% das palmeiras imaturas dentro da sua própria classe diamétrica, fazem parte desta classe.



**Figura 12: Distribuição diamétrica de indivíduos Imaturo II.**

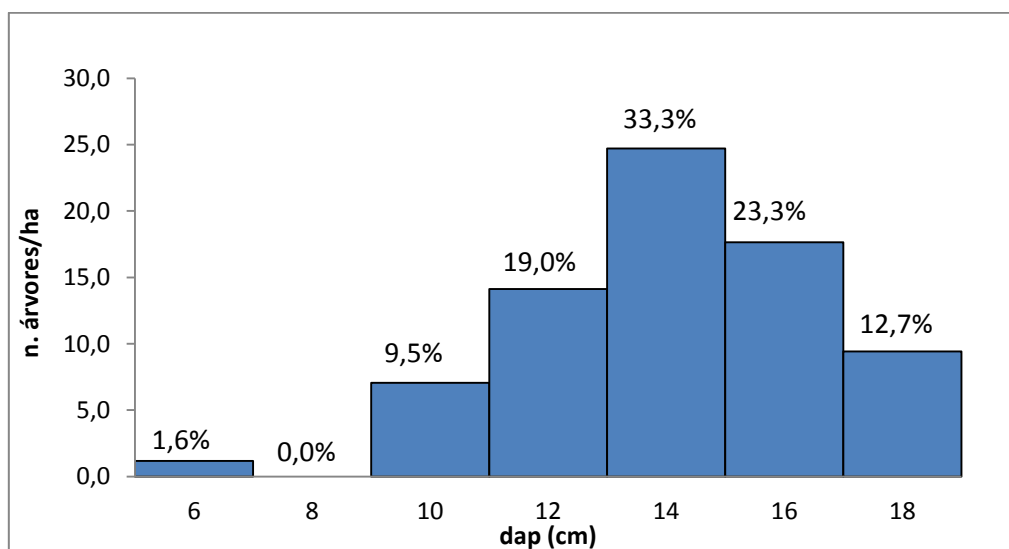
Fonte: A autora (2017).

A distribuição diamétrica da população de imaturos II apresentou forma de 'J invertido', ou seja, houve uma concentração maior de indivíduos com menor DAP, diminuindo sucessivamente até atingir menor proporção na maior classe diamétrica, evidenciando um padrão típico de espécies nativas em regeneração natural.

O DAP dos imaturos II variou de 4,14 a 16,88, o que demonstra que se caso o presente estudo tivesse utilizado como metodologia para a caracterização de adultos apenas um valor mínimo de DAP, sem levar em consideração indícios de reprodução, como em levantamentos nos quais foram considerados 'adultos' indivíduos com DAP a partir de 10 cm (BOVI et al., 1991; RAUPP et al., 2009), a partir de 5 cm (FISCH, 1998; Moreira, 2015), haveria uma superestimação de densidade de indivíduos adultos em detrimento de não-reprodutivos.

No estudo de Reis (1995) obteve-se também um padrão de J reverso, porém com a classe de DAP inicial em 3 cm variando até apenas 15 cm, tendo a maior concentração entre 4 e 5 cm, assim como neste estudo, porém com alterações em algumas classes em relação ao número de plantas.

Na distribuição diamétrica de indivíduos adultos (Figura 13) o DAP variou de 5 cm a 18,79 cm.



**Figura 13: Distribuição diamétrica de indivíduos adultos.**  
**Fonte: A autora (2017).**

Observa-se uma maior concentração entre indivíduos medindo entre 13 cm a 15 cm de DAP, enquanto que no estudo de Reis (1995) os indivíduos adultos concentram-se nas classes de DAP entre 10 cm e 12 cm. Os poucos indivíduos nas primeiras classes demonstra que as palmeiras reprodutivas estão com um nível bom de maturidade, assim como o estrato florestal, pois Batista (1997) constatou que, quanto mais avançado o estágio de sucessão do

local, mais a população apresenta-se madura, com uma distribuição de frequência de diâmetros próxima à normal.

Os imaturos II encontram-se concentrados em classes iniciais de 5 a 9 cm de DAP, exatamente nas classes onde os adultos são mais escassos ou nulos, pois geralmente, como aponta Reis et al. (1996), a planta sofre algumas modificações antes de iniciar a inflorescência.

## 6.7 DENSIDADE DE MATRIZES

A densidade de matrizes encontrada neste estudo em formação FES quando comparada a outros estudos de outros locais e fitofisionomias contribui para ressaltar a variação existente entre diferentes populações de *Euterpe edulis*, em diferentes ambientes (Tabela 4).

**Tabela 4 – Densidade de matrizes de *E. edulis* em levantamentos no Brasil.**

Localidade	Adultos/ha	Critério	Fonte
São Jorge d'Oeste - PR	74	Sinais de reprodução	Presente estudo
Blumenau - SC	61	Sinais de reprodução	Reis (1995)
Blumenau - SC	56	Sinais de reprodução	Reis, et al. (1996)
Una - BA	70	Sinais de reprodução	Silva et al. (2009)
Maquiné - RS	50	Sinais de reprodução	Cossio (2010)
Maquiné - RS	75	Sinais de reprodução	Cossio (2010)
Paranaguá - PR	9	Sinais de reprodução	Tonetti (1997)
Itacaré - BA	31	Sinais de reprodução	Mafei (2011)
São João Evangelista - MG	600	Sinais de reprodução	Nascimento et al. (2016)
Ubatuba - SP	561	DAP a partir 5 cm	Moreira (2013)
Maquiné - RS	101	DAP a partir de 10cm	Raupp et al. (2009)
Maquiné - RS	4	Sinais de reprodução	Raupp et al. (2009)
Joinville - SC	4	DAP a partir de 10cm	Carvalho (2000)
Rio Claro - SP	373	Sinais de reprodução	Freitas (2006)
Três Cachoeiras - RS	204	Sinais de reprodução	Cappelatti & Shmitt (2015)

**Fonte: A autora (2017).**

Dos estudos apresentados na tabela, apenas (NASCIMENTO et al., 2015; FREITAS & SANTOS, 2006) ocorreram em formação FES, porém em matas de brejo, solos muito saturados, e apesar de apresentarem maior

estimativa de indivíduos adultos por hectare, essas populações são concentradas em pequenas áreas de brejo com 4,5 ha e 8 ha, respectivamente, e em maiores altitudes, variando entre 630 e 650m.

Todos os outros estudos ocorreram em formação FOD. Tonetti (1997) em Paranaguá – PR encontrou uma pequena população de palmitero com apenas 9 indivíduos adultos, devido à intensa extração ilegal que a espécie vinha sofrendo no local naquela época, assim como Carvalho (2000) em Joinville – SC.

Alguns autores que consideraram indivíduos como adultos a partir de seu DAP obtiveram grandes densidades de matrizes, como no caso de Raupp et al. (2009), os quais obtiveram 101 adultos/ha quando considerando apenas DAP maior ou igual a 10 cm como critério. Quando os mesmos autores consideraram como critério, sinais de reprodução, esta caiu para 4 adultos /ha.

É importante ressaltar que o número de plantas de uma população varia muito em função de fatores como variações nos eventos reprodutivos e nos microsítios que influenciam o estabelecimento e o desenvolvimento das plantas, bem como competições intra e interespecíficas (STEVEN, 1994).

## 7 CONCLUSÃO

Com base na estrutura da população, a espécie em perigo de extinção *Euterpe edulis* apresentou um padrão J-reverso, como hipotetizado, que mantém alta densidade de indivíduos na fase inicial em relação aos seguintes estádios. Isto destaca a importância de manter a conservação deste fragmento florestal e reafirma a relevância dos estudos demográficos em diferentes fragmentos florestais, nas diversas fitofisionomias onde há ocorrência da palmeira-juçara, de modo que seja possível estabelecer uma gestão adequada desta importante espécie tanto no âmbito ecológico como no econômico.

Esta é uma população que não se encontra em equilíbrio, tendendo ao declínio da mesma, pois a pirâmide demográfica possui degraus que representam gargalos os quais não são capazes de se auto-sustentarem ao longo do tempo. As plantas adultas, bem como imaturas (potenciais adultas) irão falecer e o ciclo de vida da palmeira-juçara é curto, ao passo que o abundante estrato de regenerantes não está apresentando bom recrutamento e com a escassez nos estádios intermediários, haverá menos adultos no futuro além de menos intermediários.

Por fim, propõe-se um enriquecimento genético da espécie na área com sementes de diferentes populações e procedências para que não sofram com a endogamia perante eventos ambientais.

Sugere-se o mapeamento das palmeiras matrizes para facilitar a localização das mesmas nas parcelas. Estudos da espécie na Reserva Natural Salto Chopim como de fenologia, biologia reprodutiva, para quantificar a produção de frutos, interação com a fauna, estudos de dinâmica de população para acompanhar o crescimento dos estádios ontogenéticos, o que serve como base para estudos de genética da população e demais pesquisas ecológicas de longa duração que podem ser desenvolvidas na Reserva.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Luciana Ferreira et al. **Competição intraespecífica e padrão espacial em uma população de *Euterpe edulis* Mart.(Arecaceae)**. 1994. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 67p.
- ANJOS, A. et al. Análise do efeito de um manejo em regime de rendimento sustentável sobre o padrão de distribuição espacial do palmeiro (*Euterpe edulis* Martius), utilizando a função K de Ripley. **Revista árvore**, v. 22, n. 2, p. 215-225, 1998.
- BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno. Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico as principais espécies nativas sul-brasileiras. **Rio de Janeiro: Instituto Souza Cruz [2002] 326p.-col. illus.. Por Icones. Geog**, v. 4, 2002.
- BAROT, Sébastien; GIGNOUX, Jacques; MENAUT, Jean-Claude. Demography of a savanna palm tree: predictions from comprehensive spatial pattern analyses. **Ecology**, v. 80, n. 6, p. 1987-2005, 1999.
- BARROSO, Renata Moreira; REIS, Ademir; HANAZAKI, Natalia. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. **Acta botanica brasílica**, v. 24, n. 2, p. 518-528, 2010.
- BATISTA, J. L. F. Modelos biométricos visando a prognose da produção de florestas plantadas: fase 2-equações volumétricas: relatório técnico apresentado à Eucatex, Salto, SP. Piracicaba. **Piracicaba: IPEF/ESALQ-USP**, 1997.
- BOURSCHEID, K. et al. *Euterpe edulis*. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro-Região Sul**. Brasília: MMA, p. 178-183, 2011.
- BENDEL, R.B., HIGGINS, S.S., TEBERG, J.E. & PYKE, D.A. 1989. **Comparation of skewness coefficient, coeficient of variation, and Gini coefficient as inequality measure within populations**. *Oecologia* 78:394-400.
- BOVI, M.L.A., GODOY Jr, G., SAES, L.A. 1991. **Correlações fenotípicas entre caracteres da palmeira *Euterpe edulis* Mart. e produção de palmito**. *Revista Brasileira de Genética*, v.14, p. 105-121.
- BRASIL (2008). **Instrução normativa n 6, de 23 de Setembro de 2008**. Ministério do Meio Ambiente.
- BROWN JR, K. 1987. **O papel dos consumidores na conservação e no manejo de recursos genéticos florestais in situ**. *IPEF* 37: 61-69.
- CAPPELATTI, Laura; SCHMITT, Jairo Lizandro. Spatial distribution and population structure of palms (*Arecaceae*) in a forest fragment of lowland dense humid forest in South Brazil. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 817-825, 2015.
- CARVALHO, A.R. 2000. **Fitossociologia e modelo de distribuição de espécies em área de floresta ombrófila densa degradada por mineração, Joinville/SC**. *Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal*, v. 4, n. 1.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa, 2003.1040p.

CLEMENT, C.R. 2000. ***Euterpe edulis* Martius (palmiteiro) – biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 05 p.

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, n. 49-52, p. 106-130.

CORADIN, Lidio; SIMINSKI, Alexandre; REIS, Ademir. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

COSSIO, Rodrigo Rasia; POESTER, Gabriel Collares; FAVRETO, Rodrigo. Avaliação da colheita de frutos da palmeira-juçara (*Euterpe edulis*) em manchas florestais no município de Maquiné, RS. **Salão de Iniciação Científica (21.: 2009 out. 19-23: Porto Alegre, RS). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2009.**, 2009.

ESTEVAN, Daniela Aparecida et al. **Estrutura e diversidade arbórea em fragmento florestal no Salto do Rio Chopim, São Jorge d'Oeste - Paraná, Brasil**. In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos. 2011. p. 80-84.

FANTINI, A. C., RIBEIRO, R. J., GURIES, R. P. **Produção de palmito (*Euterpe edulis* Martius - Arecaceae) na floresta ombrófila densa: potencial, problemas e possíveis soluções**. Sellowia, Itajaí, v. 49, n. 52, p. 80-256, nov. 2000.

FAVRETO, Rodrigo. Aspectos Etnoecológicos e Ecofisiológicos de *Euterpe edulis* Mart.(Arecaceae). 2010.

FISCH, S. V. T. Dinâmica de *Euterpe edulis* Mart. na Floresta Ombrófila Densa Atlântica em Pindamonhangaba-SP. **São Paulo, 126p. Tese (Doutorado em Ecologia)– Universidade de São Paulo**, 1998.

FREITAS, Dalila Viana; SANTOS, Flavio Antonio Maës. Variação espacial da estrutura populacional em matas de brejo: Estudo de caso de *Euterpe edulis* Mart.(Arecaceae) no interior do Estado de São Paulo. 2006.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2002. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000**. Relatório final. São Paulo.

GALETTI, M., ALEIXO, A. 1998 Effects of the palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Applied Ecology** 35 286 293 doi:10.1046/j.1365-2664.1998.00294.x

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

GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H. de F.; ABBOT, R. J. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 3, n. 1/2, p. 17-22, 1980.

GOMES, Verônica Souza da Mota; LOISELLE, Bette A.; ALVES, Maria Alice S. Birds foraging for fruits and insects in shrubby restinga vegetation, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, p. 0-0, 2008.

GUEDES-BRUNI, R.R., PESSOA, S.V.A. & KURTZ, B.C. 1997. **Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado da floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica** (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.127-146.

GUERRA, M.P., HANDRO W. (1998) **Somatic embryogenesis and plant regeneration in different organs of *Euterpe edulis* Mart. (Palmae): Control and structural features.** J Plant Res 111(1101):65–71.

HENDERSON, A., GALEANO, G., BERNAL, R. **Field guide to the palms of the americas.** New Jersey: Princeton university press. 351 p. 1995.

HIROTA, M. (Coord). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica- período de 2008- 2010.** Fundação SOS Mata Atlântica - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2011.

HUTCHINGS, Michael J. The structure of plant populations. **Plant Ecology, Second Edition**, p. 325-358, 1997.

IAPAR. Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná.** 2010.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Série manuais técnicos em Geociências. Rio de Janeiro. 1992. 92p.

IUCN World Conservation Union. 2010. **Red List of Threatened Species.** Version 2010.1

JANZEN, D.H. 1970. **Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forests.** The American Naturalist, Vol. 104, No. 940. (Nov. - Dec.,)p. 501-528.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. 1994. **Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação.** Pp. 115-125. In: Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Serra Negra. 1993. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo.

KLEIN, Roberto Miguel. **Síntese ecológica da floresta estacional da bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS).** In: Congresso Florestal Estadual. 1984. p. 265-278.

KILMA, L. et al. Levantamento da vegetação arbórea dos remanescentes naturais da Araupel S/A, Quedas do Iguaçu, PR. In: **IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE.** 2012.

KREBS, Charles J. et al. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, 1989.

KOJIMA, J. M. Estrutura populacional da palmeira *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma área de floresta atlântica do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo. **Dissertation, São Paulo State University “Júlio de Mesquita Filho**, 2004.

LAPS, R.R. (1996) **Frugivoria e dispersão de sementes do palmitero (*Euterpe edulis*, Martius, Arecaceae) na Mata Atlântica, sul do Estado de São Paulo**. MSc Dissertation, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brazil.

LAURANCE, S.G. (2004) **Responses of understory rain forest birds to road edges in central Amazonia**, *Ecol. Appl.* 14, 1344–1357.

LEITE, M.C.; CANDIOTTO, L. Z. P. **Elementos do Processo de Desflorestamento na Região Sudoeste do Paraná**. *Geografia (Londrina)* v.24. n.2.p. 41-58, 2015.

LOPES, Maria Aparecida. Population structure of *Eschweilera coriacea* (DC.) SA Mori in forest fragments in eastern Brazilian Amazonia. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 3, p. 509-519, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368 p.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. 1968.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. José Olympio, Rio de Janeiro.

MAFEI, Rodolpho Antunes et al. Dinâmica populacional de *Euterpe edulis* Martius em Floresta Ombrófila Densa no sul da Bahia. 2011.

MANTOVANI, W. 1998. **Dinâmica da Floresta Pluvial Atlântica**. In Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. ACIESP Águas de Lindóia, p.1-20.

MANTOVANI, A., MORELLATO, L.P.C. (2000) **Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitero**. In '*Euterpe edulis* Martius (palmitero): biologia, conservação e manejo'. (Eds MS Reis, A Reis) pp. 23–38. (Herbário Barbosa Rodrigues: Itajaí, Brazil)

MARCOS, Cristina Santos; MATOS, Dalva M. Silva. Estrutura de populações de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 27-37, 2003.

MARTINS, S. V. **Cultura de palmeiras I: palmitero (*Euterpe edulis* Mart.)**. Universidade Federal de Viçosa, 1995.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. Livro vermelho da flora do Brasil. 2013.

MARTINEZ-RAMOS, M. **Patrones, procesos y mecanismos en la comunidad de plántulas de una selva húmeda tropical**. 1991. Tese de Doutorado. Ph. D. Thesis, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico.

MARTO, GBT. *Euterpe Edulis* (Palmito Juçara). **IPEF–Instituto de Pesquisa e**, 2007.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. **Avaliação e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade dos biomas brasileiros**. MMA/SBF. Brasília.

MOREIRA, Andrea Bittencourt. **Mensuração da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) como subsídio para o manejo da produção de frutos**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, A.R.T., LONGHI, L.S. & BRENA D.A. 2001. **Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. *Cienc. Florest.* 11(1):105-119.

NASCIMENTO, Paulo et al. Avaliação da densidade populacional e regeneração natural do palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no município de São João Evangelista-MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 8, n. 2, 2015.

NODARI, R.O., REIS, M.S., REIS, A. E GUERRA, M. P. 1988. **Relação entre parâmetros não destrutivos e o rendimento de palmito. Estudo preliminar**. In: Palmito, Anais do Primeiro Encontro Nacional de Pesquisadores. pp: 181–182. Curitiba, Brasil: EMBRAPA-CNF

NODARI, R.O., REIS, M.S., GUERRA, M.P. REIS, A. 1996. **Rreproductive biology in *Euterpe edulis*: proportion of fruit producing trees**. In: Congresso Nacional de Genética, 42, Caxambu (MG), 1996. *Revista Brasileira de Genética*, 19(3,Sup.):288.

NOGUEIRA, E.M., NELSON, B.W., FEARNside, P.M. 2005. **Wood density in dense forest in central Amazonia, Brazil**. *Forest Ecology and Management* 208: 261-286.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; FONTES, Marco Aurélio L. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate**. *Biotropica*, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.

PAIVA, Luciana Vieira de; ARAÚJO, Glein Monteiro de; PEDRON, Fernando. Structure and dynamics of a woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the " Estação Ecológica do Panga", municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 3, p. 365-373, 2007.

PAULILO, M.T. 2000. **Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis*: comportamento em relação a variação de luz**. *Sellowia*, n. 49-52, p. 93-105.

PLACCI, L. G. et al. Estructura del palmital e importancia de *Euterpe edulis* como especie clave en el Parque Nacional Iguazú, Argentina. **Yvyreata**, v. 3, n. 3, p. 93-108, 1992.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.1. Brasília: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. 747p.

Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste. 2017. Dados Gerais. Disponível em: <http://www.pmsjorge.pr.gov.br/home.php?pg=conteudo&dados=1> /Acesso em 30 de maio de 2017.

RAUPP, STELA VALENTI; BRACK, PAULO; LEITE, S. L. C. **Aspectos demográficos de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área da Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul**. IHERINGIA, v. 64, n. 1, p. 57-61, 2009.

REIS, A.; FANTINI, A.C. & REIS, M.S. 1992. **Aspectos sobre a conservação da biodiversidade e o manejo da Floresta Tropical Atlântica**. In: **Congresso Nacional sobre Essências Nativas**, 2, São Paulo, 1992. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, v.1, p. 169-173.

REIS, M.S., GUIMARÃES, E., OLIVEIRA, G.P. 1993. **Estudos preliminares da biologia reprodutiva do palmitero (*Euterpe edulis*) em mata residual do Estado de São Paulo**. In Anais do VII Congresso florestal brasileiro, Curitiba, p.358-360.

REIS, Ademir. 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, Ademir et al. **Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa montana. Blumenau (SC)**. Sellowia, v. 45, n. 48, p. 13-45, 1996.

REIS, A.; PAULILO, M. T. S.; VENTURI, S.; NAKAZONO, E. **Efeito de diferentes níveis de dessecação na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Martius - Palmas**. Insula, v.28, p.31-42, 1999

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. 2000. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius Palmae**. Sellowia, n. 49-52, p. 60-92.

REIS, Maurício Sedrez et al. **Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius)** 1. Biotropica, v. 32, n. 4b, p. 894-902, 2000a.

REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; RIBEIRO, R.J.; REIS, A. 2000b. **Distribuição geográfica e situação atual das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius**. Sellowia, n. 49-52, p. 324-335.

REITZ, R. 1974. **Palmeiras**. In Flora ilustrada catarinense (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.

REITZ, Raulino; KLEIN, Roberto M.; REIS, Ademir. **Projeto madeira do rio grande do sul**. Sellowia, 1983.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation**. *Biological Conservation* 142:1141-1153.

RIBEIRO, T. M. et al. Survival and initial growth of *Euterpe edulis* Mart. seedlings transplanted to gaps and undestory in a Semideciduous Forest, Viçosa, MG. *Revista árvore*, v. 35, n. 6, p. 1219-1226, 2011.

RICKLEFS, R. E. **A economia da Natureza**. 3<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 542 p.

RODERJAN, C. V. et al. Levantamento da vegetação da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba-APA de Guaratuba. **Curitiba: SEMA/UFPR**, 1996.

SAUNDERS, D. A., HOBBS, R.J. 1991. **The role of corridors in nature conservation: what do we know and where do we go?** p. 421-427 in D. A. Saunders and R.J. Hobbs, editors. *Nature conservation: the role of corridors*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.

SAMPAIO, M. B. **Ecologia populacional da palmeira *Geonoma schottiana* Mart. em mata de galeria no Brasil Central**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

SCOLFORO, J.R.S; MELO, J.M.M. Inventario florestal. Lavras: ESAL-FAEPE, 1997. 260p.

SCHAEFER, S. M. **Estudo da regeneração e transplante de mudas de palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius) em diferentes condições de perturbação e luminosidade da Floresta Atlântica (SP)**. 1999. 75f. 1999. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SCHIAVINI, I. et al. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria (JF Ribeiro, CEL Fonseca & JC Sousa-Silva, eds.)**. Embrapa-CPAC, Brasília, p. 267-299, 2001.

SGANZERLA, E. (Ed). PARANÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/SEMA – **Projeto Paraná Biodiversidade: Verde que te quero verde** – 2009.

SILVA, Alexandre Francisco da et al. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP**. 1989.

SILVA, D. 1991. **Estrutura de tamanho e padrão espacial de uma população de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em Mata Mesófila Semidecídua no município de Campinas, SP**. 60p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Campinas.

SILVA FILHO, J. L. V. **Análise econômica da produção e transformação em ARPP, dos frutos de *Euterpe edulis* Mart. Em açaí no município de Garuva, estado de Santa Catarina. 2005, 77p.** 2005. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

SILVA-MATOS, D.M. 2000. **Herbivore and plant demography: a case study in a fragment of semi-deciduous forest in Brazil.** *Journal of Tropical Ecology* 16:159-165.

SILVA-MATOS, D.M. & BOVI, M.L.A. 2002. **Understanding the threats to biological diversity in southeastern Brazil.** *Biodiversity and Conservation* 11:1747-1758.

SIQUEIRA, Marinez Ferreira et al. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários.** 1994.

SOUZA, Patrícia Cristina Amorim. Aspectos ecológicos e genéticos de uma população natural de *Euterpe oleracea* Mart. no estuário amazônico. **Aspectos ecológicos e genéticos de uma população natural de *Euterpe oleracea* Mart. no estuário amazônico,** 2002.

SOUZA, Ronan Felipe et al. FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, 2017.

STEVEN, Diane. Tropical tree seedling dynamics: recruitment patterns and their population consequences for three canopy species in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, n. 3, p. 369-383, 1994.

SVENNING, Jens-Christian. Crown illumination limits the population growth rate of a neotropical understory palm (*Geonoma macrostachys*, Arecaceae). **Plant Ecology**, v. 159, n. 2, p. 185-199, 2002.

TEIXEIRA, A.P., ASSIS, M.A. 2005. **Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil.** *Revista Brasileira de Botânica* 28:467-476.

TONETTI, Emerson Luis. **Estrutura da população e fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) num trecho da floresta ombrófila densa das terras baixas do município de Paranaguá.** Dissertação (Mestrado). UFPR, Curitiba, 1997.

TSUKAMOTO-FILHO, A. A.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; MORAIS, A. R. **Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de Lavras, MG.** *Revista Cerne*, Lavras, v. 7, n. 1, p. 41-53, 2001.

UHL, N.W., DRANSFIELD, J. 1987. **Genera palmarum: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr.** The L. H. Bailey Hortorium and the International Palm Society. Allen Press, Lawrence, KS.



VALÉRIO, Álvaro F.; WATZLAWICK, Luciano F.; BALBINOT, Rafaelo. **Análise Florística e Estrutural do Componente Arbóreo de um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Clevelândia, Sudoeste Do Paraná.** Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, v.6, n. 2, p. 239-248, 2008.

VALIENTE-BANUET, Alfonso et al. Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. **Functional Ecology**, v. 29, n. 3, p. 299-307, 2015.

VIANI, R. A. G., COSTA, J. C., ROZZA, A. F., BUFO, L. V. B.; FERREIRA, M. A. P.; OLIVEIRA, A. C. P. **Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná.** Biota Neotrópica. FAPESP. Vol. 11, n. 1, 2011.

WATKINSON, Andrew R. Plant population dynamics. **Plant Ecology, Second Edition**, p. 359-400, 1997.