



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO VAZ DA ROCHA

MANEJO SUSTENTÁVEL DE *Euterpe edulis* Martius NA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO.

Prof. Dr. MARCO ANTONIO MONTE
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO VAZ DA ROCHA

MANEJO SUSTENTÁVEL DE *Euterpe edulis* Martius NA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. MARCO ANTONIO MONTE
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2017

MANEJO SUSTENTÁVEL DE *Euterpe edulis* Martius NA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO.

PEDRO VAZ DA ROCHA

Monografia aprovada em 28 de novembro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Antonio Monte – UFRRJ
Orientador

Prof. Dr. Emanuel José Gomes de Araújo – UFRRJ
Membro

Prof. Dr. Francisco José de Barros Cavalcanti – UFRRJ
Membro

Dedico este trabalho a minha família,
amigos e as pessoas que torceram por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente à minha família que com todo o apoio e amor que foi dado à mim consegui ingressar no curso de ensino superior. À minha mãe e ao meu pai, por sempre incentivarem a buscar conhecimento e por possibilitarem toda minha trajetória até este momento; e ao meu querido irmão, por ser um exemplo de pessoa do qual admiro muito.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por me propiciar inúmeros momentos de felicidade e por ser esta incrível e bela instituição.

Aos amigos e colegas que sempre me ajudaram durante o processo de formação, ensinando-me novos conceitos e uma visão mais ampla do que é a vida. Aos colegas da turma de 2012-2, principalmente aos amigos Iohann, Lucas e Caio, que desde o primeiro período do curso formamos uma equipe unida em todos os projetos e estudos que fizemos. Dedico aos amigos de Valença e aos colegas da equipe de vôlei da UFRRJ, que me motivaram a sempre estar buscando o meu potencial.

A todos nas organizações em qual já participei, principalmente as pessoas que conheci em cada uma delas. Sou grato por todas as experiências nas Atléticas, tanto na Atlética Central da Universidade Rural (ACUR) quanto na Atlética da Engenharias da Universidade Rural (ATENUR), por ser parte do grupo que auxiliou e incentivou o esporte na UFRRJ. Também sou grato as grandes personalidades que conheci na Embrapa Agrobiologia que me ajudaram a entender a importância da pesquisa para a humanidade e me ajudaram em diversas ocasiões. Da mesma forma sou grato pela passagem pela empresa Acácia Amarela que me fez ter outra visão sobre o mercado florestal no Rio de Janeiro e as dificuldades encontradas neste mercado.

Aos colegas integrantes do Laboratório de Mensuração Florestal (LAMFLOR) pelo conhecimento que me passaram e as ajudas que me foram dadas nos trabalhos que efetuamos. Ao Jardim Botânico da Rural por possibilitarem o trabalho do censo das espécies presentes no arboreto e o apoio técnico que tivemos para este trabalho.

Queria agradecer principalmente aos professores Marco Antonio Monte, por me orientar e auxiliar em minha monografia com seu vasto conhecimento de manejo florestal, e também ao professor Emanuel José Gomes de Araújo, por me propiciar as experiências de inventário florestal e por todas as formas em que me ajudou durante estes trabalhos.

Agradecer também ao Sr. Antônio, proprietário da fazenda onde foram coletados os dados para esta monografia, por ser um ótimo anfitrião, nos tratando da melhor forma possível.

À Vitória Duarte, por estar sempre ao meu lado me apoiando em todos os momentos que passei durante esta fase final da graduação, sempre me tratando com respeito e amor, inclusive me ajudando com parte da monografia.

À família Taj Mahal e todos os integrantes que por lá passaram, por terem me acolhido desde o início e me fazer evoluir de forma intensa como ser humano.

RESUMO

A Mata Atlântica sofreu uma intensa devastação com perda significativa de sua cobertura original. Dentro de sua diversidade de espécies vegetais remanescentes ainda existem exploração ilegal, com o caso da *Euterpe edulis* Martius, conhecida como juçara, devido sua exploração para palmito. Porém, poucos estudos têm sido realizados buscando avaliar o potencial dessa espécie no manejo sustentável, por isso, o presente trabalho teve como objetivo analisar e propor o manejo da espécie *Euterpe edulis* Martius (juçara), na região serrana do estado do Rio de Janeiro. O estudo foi realizado em povoamento natural de juçara localizado na Fazenda Vale, em São José do Vale do Rio Preto-RJ. A área continha 1,68 hectares onde foi realizado o censo de todos os indivíduos de Juçara, com a medição da altura total (Ht) desses indivíduos; foi realizada a estratificação vertical com base na Ht, sendo: classe 1, os indivíduos até 0,5 m; classe 2, indivíduos entre 0,50 a 3 metros; e, classe 3, indivíduos superiores a 3,0 metros. Para a classe 3 também foi medida a circunferência a 1,30 m do solo (CAP). Todos os indivíduos foram georreferenciados. Os parâmetros avaliados foram: densidade, média, desvio padrão, valores máximos e mínimo das variáveis mensuradas. Também foi realizada a distribuição com base na Ht e no DAP, por meio de funções de densidade de probabilidade (fdp) de Jonhson SB, Weibul e Dagum para o DAP, e Gamma, Log-logistic e Dagum para a altura total, dos indivíduos da classe 3. Ainda, avaliou-se a espacialização dos indivíduos na área. Foram amostrados 2.985 indivíduos de juçara; a frequência de todos os indivíduos apresentou distribuição de altura em forma de J-invertido. Foi verificado uma quantidade considerável de plantas com DAP acima de 10 cm e altura total superior a 10 metros, sendo assim considerados indivíduos adultos em fase de reprodução. A grande concentração de indivíduos está presente na área central do censo, onde está presente as características necessárias para boa adaptação da espécie, como abundância de matéria orgânica no solo, alta umidade e sombreamento adequado. Devido à grande densidade de indivíduos com altura até 0,50 m, é possível utilizar a técnica de transplântio para aumentar a sobrevivência dos indivíduos mais novos, gerando melhores condições para o desenvolvimento para fase adulta. Os indivíduos em estado reprodutivo possuem o potencial para a coleta do fruto para produção de polpa e sementes, possibilitando a produção de mudas da espécie, venda de sementes, enriquecimento da população, além da venda da polpa como produto principal.

Palavras-chave: juçara; manejo florestal; distribuição de frequências.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	1
2.1 <i>Euterpe edulis</i> Martius.....	1
2.2 Distribuição diamétrica em florestas nativas.....	2
2.3 Manejo de produtos florestais não madeireiros.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	4
3.1 Local de estudo.....	4
3.2 Censo do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius.....	6
3.3 Parâmetros fitossociológicos e estatística descritiva.....	6
3.4 Modelos de distribuição de diâmetro e altura total.....	7
3.5 Georreferenciamento.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	8
4.1 Características quantitativas da população natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius.....	8
4.2 Distribuição diamétrica e de altura do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius.....	9
4.3 Distribuição geográfica do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius.....	11
4.4 Possíveis aplicações de manejo para povoamento natural de <i>Euterpe Edulis</i> Martius.....	15
5. CONCLUSÃO	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1. Funções de densidade de probabilidade e funções de distribuição acumulativa utilizados para a análise dos dados.....	7
Tabela 2. Indivíduos do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius presentes na classe 3.....	8
Tabela 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos da classe 3 do povoamento de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	9
Tabela 4. Distribuição das alturas dos indivíduos da classe 3 do povoamento de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	9
Tabela 5. Parâmetros e qualidade do ajuste das funções de densidade de probabilidade.....	10

LISTA DE FIGURAS

		Pag.
Figura 1:	Localização da área de estudo, na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	5
Figura 2:	Área do censo da população natural de <i>Euterpe edulis</i> Martiu na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	5
Figura 3a:	Obtenção das medições da circunferência à 1,30 m dos indivíduos de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	6
Figura 3b:	Obtenção das medições de altura total dos indivíduos de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.	6
Figura 3c:	Georreferenciamento dos indivíduos de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	6
Figura 4:	Funções Gamma, Log-logistic e Dagum de densidade de probabilidade ajustada para os dados de altura para os indivíduos da classe 3 do povoamento de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	10
Figura 5:	Funções Jonhson SB, Weibul e Dagum de densidade de probabilidade ajustada para os dados de DAP para os indivíduos da classe 3 do povoamento de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.....	11
Figura 6:	Condições de relevo e drenagem na área da Fazenda Vale em São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	12
Figura 7:	Distribuição de todos os indivíduos do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> Martius na área do censo da Fazenda Vale em São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	12
Figura 8:	Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> M. da classe 1 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	13
Figura 9:	Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> M. da classe 2 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	14

Figura 10:	Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de <i>Euterpe edulis</i> M. da classe 3 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	14
Figura 11:	Classificação dos indivíduos por classe de altura do povoamento de <i>Euterpe edulis</i> Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, RJ.....	15

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande dimensão territorial, sendo 58% com cobertura florestal divididos em 6 biomas, que representam 485,8 milhões de hectares de florestas nativas e 9,9 milhões de hectares de florestas plantadas (SNIF, 2016). A Mata Atlântica representa um dos biomas brasileiros e atualmente possui 27% de sua cobertura vegetal original, abrigado cerca de 20.000 espécies vegetais, que representam entre 33% a 36% das espécies presente no Brasil (CAMPANILI & BERTOLD, 2010).

A grande degradação gerada pela ação antrópica ao longo dos anos reduziu significativa a cobertura original da Mata Atlântica, como demonstrado no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, no entanto, ainda tem sido registrada explorações da cobertura florestal remanescente; no período de 2014 a 2015 com desmatamento de 57,7% (SOS Mata Atlântica, 2017). Dentre as formas de minimizar os impactos causados pela exploração, estão presentes formas de manejo florestal que possibilitam a utilização sustentável dos recursos naturais e a preservação do ambiente (MEFFE; CARROLL, 1994). Diferentes empresas estão utilizando do novo conceito de desenvolvimento sustentável e utilização dos recursos, adaptando sua organização interna em conjunto com seus processos produtivos e adequação às normas ambientais (FERRO, 2006).

O manejo florestal em matas nativas, em sua maioria possui interesse pela extração de madeira, desconsiderando que existem uma enorme variedade de recursos naturais a serem explorados. Dentre os diversos produtos extraídos das florestas naturais, o palmito sempre esteve em destaque entre os mais explorados, causando danos às populações de algumas espécies. Os povoamentos naturais de *Euterpe oleraceae* e *Euterpe precatória* na Floresta Amazônica sofreram em grande quantidade a derrubada para a retirada do palmito, chegando ao ponto em que o ex-presidente Ernesto Geisel assinou a Lei nº 6.576/1978 proibindo o corte da espécie *Euterpe oleraceae*, porém não obtendo sucesso (HOMMA, 2006). O mesmo processo de exploração do palmito ocorreu na Mata Atlântica com a espécie *Euterpe edulis* Martius, também conhecida pelo seu nome popular “juçara” que possui características muito semelhantes à espécie amazônica *Euterpe precatória* Martius.

Com o interesse econômico pela polpa do açaí na Amazônia, começaram a surgir planos de manejo para as populações naturais dessa espécie, o que ocasionou a diminuição no corte das espécies para a retirada do palmito. Também, foram realizados, plantio de novos povoamentos e como consequência gerou-se um novo olhar para a preservação e uso sustentável das espécies presentes no norte do país. Mesmo com tantas semelhanças entre estas espécies com a *Euterpe edulis*, a espécie da mata Atlântica possui poucas pesquisas e trabalhos de manejo a utilização da polpa com fins comerciais no estado do Rio de Janeiro, sendo encontrados trabalhos relacionados em outros estados onde a espécie é encontrada, tais como Minas Gerais e Espírito Santo (CEMBRANELI, 2009; ANDRADE, 2015).

Dessa forma, esse trabalho possui como objetivo caracterizar a ocorrência de *Euterpe edulis* Martius na região serrana do Estado do Rio de Janeiro e propor formas de manejo dessa espécie.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Euterpe edulis* Martius

A espécie *Euterpe edulis* Martius pertence à família Arecaceae (Palmae) e tem como nome popular “juçara”, é uma palmeira nativa da mata Atlântica, ocorrendo principalmente nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Paraná, Santa Catarina e Rio

Grande do Sul (BORGES et al., 2011). A espécie normalmente é encontrada no estrato médio da floresta podendo atingir alturas entre 10 a 20 metros, 8 a 15 centímetros de diâmetro a altura do peito (DAP) em sua estipe e variando entre 10 a 20 folhas pinadas em seu ápice (REITZ et al, 1978). É uma espécie monoica que possui flores de cor creme em suas inflorescências dispostas em conjuntos de três flores (tríades), duas flores masculinas e uma feminina no centro fixadas em ráquias simples que em conjunto formam o ráquis floral. Antes do aparecimento da inflorescência ocorre as deiscências das espatas que são inflorescências interfoliares que protegem o cacho que irá se desenvolver (REITZ, 1974). Seu fruto se caracteriza por ser do tipo drupa subglobosa de coloração violácea com uma pequena camada de polpa ao redor da semente que tem o formato quase esférico com até 10 milímetros de diâmetro e coloração parda. O processo reprodutivo da espécie ocorre em média aos 6 anos de idade podendo produzir de 6 a 8 quilos de frutos por cacho; nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a frutificação ocorre frequentemente entre os meses de maio e novembro (CARVALHO, 2003). Uma característica da espécie é sua estratégia de regeneração, formando banco de plântulas que se localizam ao entorno de suas matrizes (FANTINI et al., 2000).

A *Euterpe edulis* Martius tem sido utilizada para diversos fins durante o passar dos anos: pode ser usada em peças de artesanato e ração animal, a partir de suas folhas; construção civil e na produção papel, celulose e carvão, por meio do uso da estipe; na produção melífera com sua abundância de pólen; na arborização urbana e, principalmente, na utilização dos seus frutos para produção e polpa e na exploração do palmito. Além da utilização da *Euterpe edulis* para o uso humano, ela possui função essencial para o meio ambiente sendo que seus frutos e sementes são fonte de alimento para diversos animais como os tucanos, jacutingas, macacos, morcegos, pequenos roedores e graxains, além de uma outra diversidade de invertebrados que também utilização destes recursos (REIS & KAGEYAMA et al., 2000).

O produto que mais é utilizado da juçara é o palmito, que é retirado do meristema apical. Como esta espécie possui somente uma estipe e não possui ramos adventícios, a retirada do palmito acarreta na morte do indivíduo. Isto gerou grande diminuição nos seus povoamentos naturais pelo fato de ser altamente explorado pelos proprietários de áreas com remanescentes florestais, principalmente dos pequenos proprietários que utilizam o palmito como fonte de renda alternativa (REIS et al., 1996). Devido à grande exploração esta espécie encontra-se na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (BRASIL, 2008).

A necessidade da preservação da espécie e a continuidade da utilização de seus recursos como fonte de renda para os agricultores e pequenos proprietários, acarretou na, implementação de formas de o manejo da *Euterpe edulis* para produção de polpa. A opção pela utilização da polpa é considerada menos danosa às populações naturais desta espécie e apresenta viabilidade econômica como descrito por Pontes (2012), em que o manejo dos frutos pode ser mais rentável comparado ao corte para extração de palmito.

2.2 Distribuição diamétrica em florestas nativas

A distribuição diamétrica consiste no agrupamento de indivíduos com DAP presentes em um mesmo intervalo, chamado de classe de diâmetro (LOETSCH; ZÖHRER; HALLER, 1973). Esta ferramenta possui como uma de suas finalidades gerar uma melhor predição do desenvolvimento do povoamento, assim facilitando nas tomadas de decisões e podendo simular as consequências dos tratamentos silviculturais aplicados, como intensidade de desbaste,

auxiliando na definição da densidade de plantio, rotação econômica de maior lucratividade, entre outras possibilidades (THIERSCH, 1997).

As florestas nativas possuem características de serem inequidêneas, ou seja, possuem indivíduos com diferentes idades no mesmo povoamento, ao contrário de florestas plantadas em que todos os indivíduos do povoamento possuem a mesma idade. Segundo Scolforo (1998) em florestas equidêneas ou plantadas, a distribuição diamétrica possui importância para os estudos de predição ou prognose da produção do povoamento. Em florestas inequidêneas por não possuir a idade do povoamento a distribuição diamétrica possui relevante importância principalmente para conhecer a amplitude de diâmetros, verificar em qual classe está presente a maior quantidade de indivíduos, analisar a dinâmica da floresta com relação a transição de classes, entre diversas outras aplicações (SCHMIDT, 2017). Uma aplicação da classificação diamétrica é a utilização de cadeias de transição, que segundo Higuchi (1987) e Azevedo et al. (1995) é uma relação entre o estado que a espécie se encontra nas classes e sua mobilidade (ingresso, transição entre as classes e mortalidade).

A distribuição diamétrica pode apresentar diferentes formas, dentre elas estão a exponencial negativa, unimodal, bimodal e irregular, variando assim de acordo com as características da floresta (ROBINSON, 2004). Em florestas nativas a distribuição diamétrica apresenta em geral forma de exponencial negativo, também conhecido como J-invertido comum em áreas de floresta onde ocorre regeneração contínua (SCOLFORO, 1998). Esta distribuição é explicada pelo fato de que as espécies apresentam um contínuo recrutamento e com uma alta mortalidade nos indivíduos mais jovens (MORY & JARDIM, 2001), gerando assim um número maior de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro e quantidades menores de indivíduos nas classes superiores de diâmetro. Este padrão de J-invertido frequentemente é observado quando se considera todas as espécies florestais do local em estudo. Quando se realiza a distribuição de diâmetros para cada espécie, ela pode assumir diferentes formas. Em estudos realizados por Reis (1995) relacionados a estrutura populacional da espécie *Euterpe edulis* Martius, foi observado o formato J-invertido quando avaliados os indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento, com cerca de 61 indivíduos adultos reprodutivos por hectare para 17 mil outros indivíduos por hectare presentes em outros estágios de desenvolvimento.

Com base na importância da classificação da distribuição diamétrica, são utilizados diferentes métodos para determinar a quantidade de classes e sua amplitude. Uma das maneiras para determinar estes valores é com a utilização da média dos diâmetros do povoamento e do desvio padrão, porém este método é mais adequado em florestas que possuem distribuição semelhante a normal, como apresentam as florestas plantadas. O método de maior utilização é a fórmula de Sturges, em que a partir do número de indivíduos do povoamento e a amplitude total, pode-se estimar o número e a amplitude de cada classe de diâmetro (MACHADO; FIGUEIREDO FILHO, 2009).

Para obter a probabilidade de as árvores estarem presentes em uma determinada classe diamétrica, utiliza-se as funções de densidade de probabilidade (FDP) que possuem a capacidade de descrever a estrutura diamétrica de uma determinada população (MARANGON, 2016). Dentre as diversas FDP's a que possui maior aplicação é a distribuição normal, porém alguns povoamentos estudados apresentam distribuição assimétrica assim necessitando de outras funções para descrever com maior coerência os dados. As funções de maior utilização na área florestal são: Normal, Exponencial, Gama, Beta, Weibull e SB de Johnson. Segundo Orellana (2009) existem alguns métodos que estimam os parâmetros das FDP's, como a utilização de Regressão, Máxima Verossimilhança, Percentis e o método dos Momentos.

2.3 Manejo de produtos florestais não madeireiros

O uso dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) estão ligados desde o início da civilização humana, sempre sendo utilizados para fins alimentícios, medicinais, como matéria prima para diversas ferramentas e utensílios, entre diversas outras funções (MUKERJI, 1997), que muitas delas ainda estão sendo descobertas até os tempos atuais. Com o desenvolvimento da civilização gerou um drástico aumento do consumo dos produtos de origem florestal, criando um processo exploratório que ameaça ainda diversas espécies vegetais e animais. A utilização destes recursos de forma bem manejada se tornou uma alternativa de continuar a explorar as florestas sem prejudicá-las (FAO, 1995), inclusive auxiliando na conservação da biodiversidade e gerando uma fonte renda para a população que reside ao entorno (FIEDLER et al. 2008).

Os PFNM podem ser derivados de diferentes partes das plantas gerando produtos como os frutos, sementes, cascas, raízes, gomas, resinas, taninos e cipós (ALMEIDA et al, 2009). Segundo Zamora (2001) a América Latina gera diversos produtos florestais não madeireiros, sendo os principais de uso medicinal, alimentício e industrial como gomas e resinas. Pela grande diversidade vegetal e animal presentes no Brasil são inúmeros os produtos não madeireiros que são explorados. O IBGE (2013) apresentou uma pesquisa de 2011 relacionando os 28 PFNM que possuem maior produção no Brasil, dentre eles a grande maioria sendo retirada da Amazônia, gerando uma produção nacional de R\$ 931 milhões. Sendo que o manejo adequado dos produtos florestais não madeireiros em um hectare de floresta nativa, segundo Statz (1997) pode gerar maiores benefícios que a produção de madeira ou a limpeza da área para implantar culturas agrícolas.

Com a grande gama de produtos florestais não madeireiros se destaca o gênero *Euterpe*, que pode gerar uma grande variedade de produtos. Uma das vantagens deste gênero é possuir espécies distribuídas no Brasil inteiro entre elas a *Euterpe precatória* Mart. conhecida como açai solteiro, *Euterpe oleracea* Mart. conhecida como açai e *Euterpe edulis* Mart. conhecida como juçara. Diversas pesquisas são relacionadas as formas de manejos destas espécies, principalmente para diminuir a exploração do palmito principalmente para as espécies *Euterpe precatória* e *Euterpe edulis* através da utilização da polpa (MACHADO, 2008; ROCHA, 2004; PUPO, 2007).

A exploração ilegal demasiada do palmito da juçara na Mata Atlântica colocou a espécie em ameaça de extinção. De acordo com Elias (2013) com o corte do indivíduo para retirada do palmito acarreta na morte da planta, caso que não ocorre quando a juçara é utilizada para produção de polpa, além do benefício de que a produção ocorre periodicamente ao contrário do palmito que é explorado somente uma vez. Com a difusão do habito de consumo da polpa da *Euterpe oleracea* e *precatória*, da região Sul para o resto do Brasil, começou a gerar o interesse dos agricultores a comercializar a polpa da *Euterpe edulis* devido à grande semelhança entre elas (BOURSCHEID et al., 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Vale no município de São José do Vale do Rio Preto (Figura 1), nas coordenadas 22°10'42"S e 42°57'57"W e altitude de 615 metros. O clima é classificado como Cwa de acordo Koppen, que consiste em clima temperado úmido com inverno seco e verão quente; a temperatura média anual é de 19,5°C e a precipitação média de 1.650 mm/ano. A fazenda possui uma área de 206 hectares, sendo que

aproximadamente 163 hectares estão cobertos por remanescentes florestal, classificada como Floresta Secundária em estágio médio para avançado de regeneração, segundo a Resolução de Nº 29 de 07 de dezembro de 1994. Contudo, a área na qual foram medidos os indivíduos de juçara apresenta 1,68 ha (Figura 2). Esta área está localizada próxima ao curso d'água, com nascentes na parte superior do relevo.

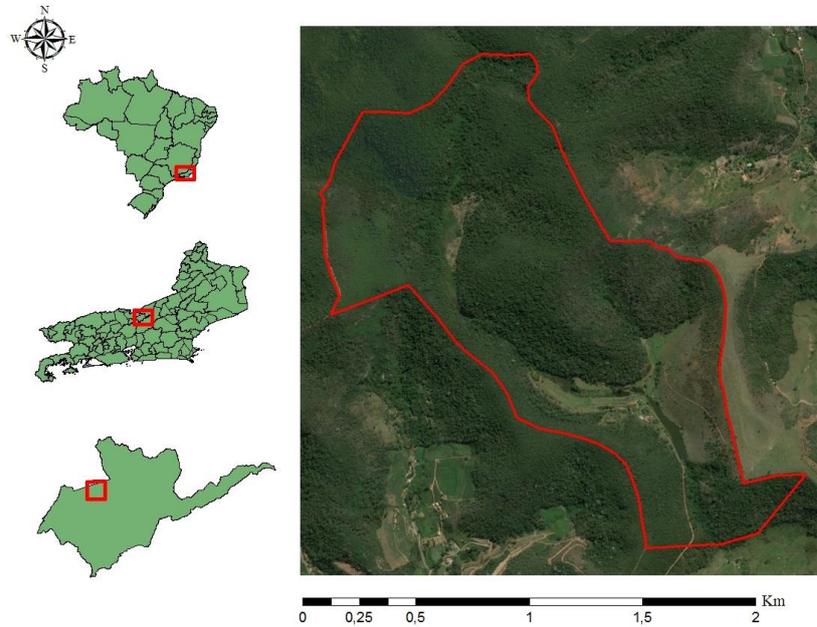


Figura 1: Localização da área de estudo, na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

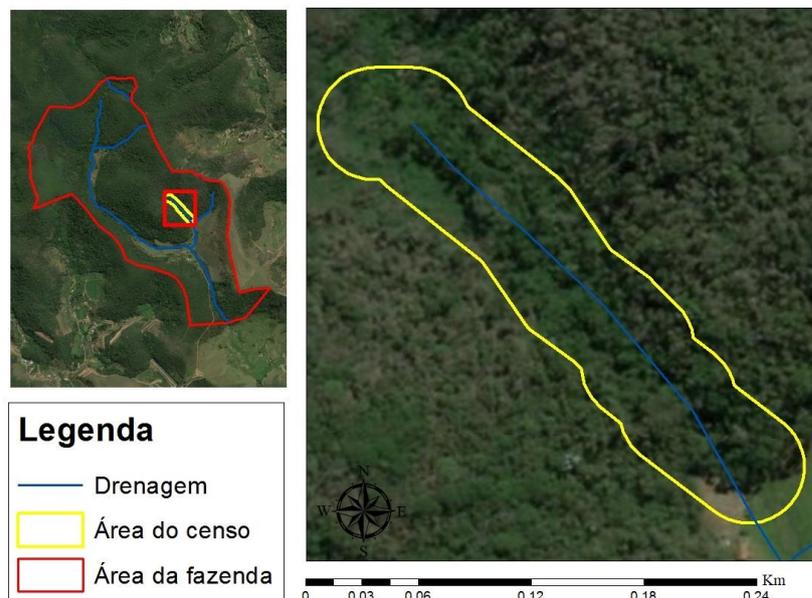


Figura 2: Área do censo da população natural de *Euterpe edulis* Martiu na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

3.2 Censo do povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius

O inventário dos indivíduos de juçara foi realizado por meio do censo, medindo-se os indivíduos até a distância máxima de 30 metros do curso d'água, em ambos os lados (Figura 2). Foram medidos a circunferência a 1,30 m do solo (CAP) e a altura total (Ht). Contudo, o CAP somente foi medido para os indivíduos maiores que 3,0 m de altura. A CAP foi medida utilizando uma fita métrica (Figura 3a) e a altura total, com a utilização da vara hipsométrica (Figura 3b) ou fita métrica.

Os indivíduos foram classificados segundo a sua altura total da seguinte forma: classe 1, com altura até 0,50 metros; classe 2, altura entre 0,50 à 3,0 metros; classe 3, altura $\geq 3,0$ metros. Os indivíduos das classes 1 e 2 foram considerados como recrutamento contabilizando a quantidade de plantas presentes em um agrupamento, que possuía como base um ponto de referência no centro deste agrupamento. Para estas classes não foi mensurado a circunferência a altura do peito (CAP), devido à grande maioria dos indivíduos mensurados não possuírem altura suficiente para o mesmo. O trajeto do censo também foi georreferenciado e a partir dos pontos foi elaborado um croqui em folha milimetrada (Figura 3c). Os pontos de início e final de cada folha do croqui foram georreferenciados com o auxílio de um GPS, a partir disto os indivíduos foram marcados no croqui baseado nas medidas observadas em campo. Todos os indivíduos da classe 3 e os pontos de referência dos agrupamentos das classes 1 e 2 com as respectivas quantidades de plantas foram inseridos no croqui.

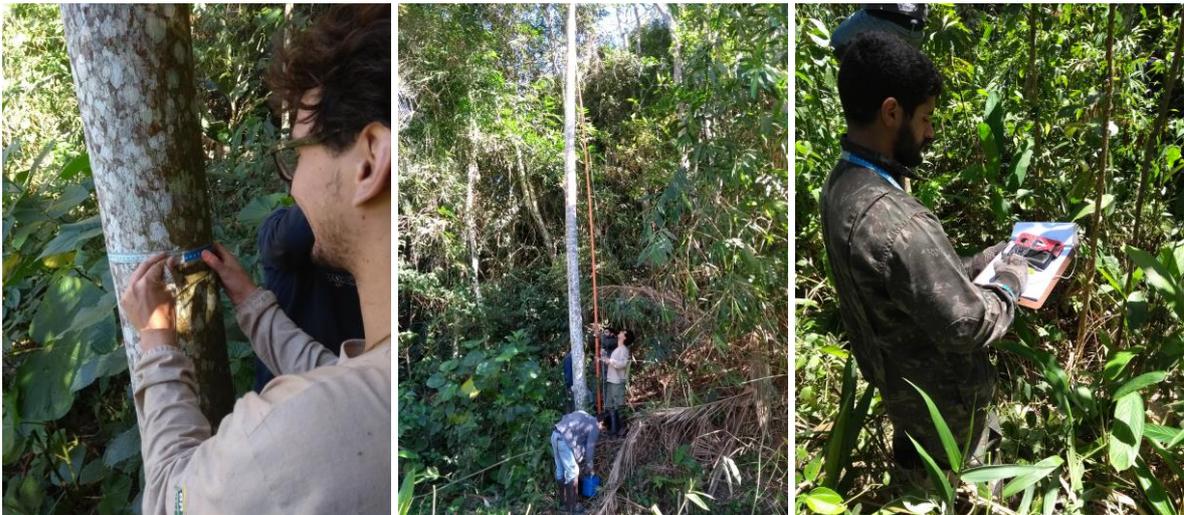


Figura 3: Obtenção das medições da circunferência à 1,30 m (a); altura total (b); e georreferenciamento (c) dos indivíduos de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

3.3 Parâmetros fitossociológicos e estatística descritiva

Os indivíduos de juçara foram avaliados de acordo com a sua densidade no povoamento e também, por meio dos seguintes parâmetros estatísticos: média, desvio padrão, máximos e mínimos para o DAP e Ht.

3.4 Modelos de distribuição de diâmetro e altura total

Os dados de DAP e Ht foram agrupados em classes, empregando o método proposto por Sturges:

$$k = 1 + 3,322(\log n)$$

Em que, k é o número de classes; n é o número total de indivíduos.

Que possibilita encontrar o número de classes (k) necessário para a separação da população. A amplitude de classe foi estimada por meio de:

$$w = R/k$$

Em que, w é o tamanho do intervalo de classe; R é a diferença entre o maior e o menor valor da variável de interesse; k é o número de classes.

A partir da definição da distribuição de diâmetro e altura total foram ajustadas funções de densidade de probabilidade (fdp), a fim de verificar a distribuição teórica dessas variáveis. As fdp 's avaliadas foram: Jonhson Sb, Weibull 3P e Dagum, para o dap ; e Log-logistic, Gamma e Dagum para a altura total. As fdp 's e suas funções acumulativas $F(x)$ estão na tabela 1. Os ajustes foram realizados no software Easyfit 5.6 professional.

Tabela 1: Funções de densidade de probabilidade e funções de distribuição acumulativa utilizados para a análise dos dados.

Nome	Função de Densidade de Probabilidade	Função de Distribuição Acumulativa
Jonhson Sb	$f(x) = \frac{\delta}{\lambda \sqrt{2\pi} z(1-z)} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\gamma + \delta \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right)^2\right)$	$F(x) = \Phi\left(\gamma + \delta \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right)$
Weibull	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha-1} \exp\left(-\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^\alpha\right)$	$F(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^\alpha\right)$
Dagum	$f(x) = \frac{\alpha k \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha k-1}}{\beta \left(1 + \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^\alpha\right)^{k+1}}$	$F(x) = \left(1 + \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^\alpha\right)^{-k}$
Log-logistic	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \left(1 + \left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha\right)^{-2}$	$F(x) = \left(1 + \left(\frac{\beta}{x}\right)^\alpha\right)^{-1}$
Gamma	$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \exp(-x/\beta)$	$F(x) = \frac{\Gamma_{x/\beta}(\alpha)}{\Gamma(\alpha)}$

As funções ajustadas foram avaliadas quanto aos testes de Kolmogorov Smirnov e Anderson Darling, além da análise gráfica das funções.

3.5 Georreferenciamento

O georreferenciamento dos indivíduos de juçara foi realizado utilizando as coordenadas cartesianas. Tomou-se como referência o curso d'água, na qual foram medidos oitos pontos ao longo dele, utilizando o GPS Garmin 62s. As medições das distâncias de cada indivíduo foram plotadas em papel milimetrado, e a distância real foi corrigida em função da utilização de escala específica. As distâncias dos indivíduos presentes no croqui foram somadas aos pontos de referência tanto no eixo vertical e horizontal, gerando assim as coordenadas UTM de cada indivíduo. Estas coordenadas foram tabuladas e separadas por classes, para que fossem inseridas as planilhas no software ArcGIS 10.2 com o conjunto de *shapefiles* de revelo e drenagem disponíveis no site do INEA, além das imagens de satélite do próprio software.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características quantitativas da população natural de *Euterpe edulis* Martius

O número de indivíduos amostrados foi de 2.985, para as três classes de estratificação de altura. Estes indivíduos têm altura inferior a 50 cm, possuindo em média 28 plântulas por ponto de agrupamento podendo variar de 1 a 165, que representa cerca 73,22% da população com 2182 plântulas e densidade de 1299 indivíduos por hectare. Valores bastante superiores comparados aos indivíduos da classe 3 (Tabela 2) conforme observado também por Reis (1995). Destaca-se que esses indivíduos ocorrem de forma agregada aos indivíduos maiores que 3,0 m de altura (Classe 3).

A classe 2 contribui com 11,61% do total da população o número de indivíduos foi bem menor com um total de 346 plantas na área total do censo ou 205 indivíduos por hectare com alturas de 0,5 a 3 metros, em média foram encontrados aproximadamente 5 indivíduos agrupados por ponto de referência, com o máximo de 45 e o mínimo de 1. Estes dados são semelhantes a pesquisa de Paulilo (2000) que destacou densos bancos de plântulas sob a planta mãe que retêm o crescimento dos indivíduos jovens até que ocorra mudanças no local para melhorar as condições de crescimento destes.

Tabela 2: Indivíduos do povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius presentes na classe 3.

Classificação	Densidade (n/ha)	DAP (cm)				Ht (m)			
		X	Sx	Mín	Máx	X	Sx	Mín	Máx
Classe 3	272,02	12,41	4,80	3,82	25,46	13,22	6,63	3,00	35,00

DAP: diâmetro na altura do peito; Ht: altura total; X: média; Sx: desvio padrão; Mín: menor valor mensurado; Máx: maior valor mensurado.

Quando analisados os indivíduos da classe 3 verificamos 75 indivíduos que possuem altura superior a 20 metros considerados a média da espécie, sendo que a maior palmeira possuiu a altura de 35 metros. Considerado a média de altura dos 457 indivíduos mensurados que representam 15,30% do povoamento, podemos avaliar que a maioria dos indivíduos já atingiram parte média ou superior dos extratos da floresta. Para uma melhor avaliação dos indivíduos da classe 3 os indivíduos foram separados em mais classes pela fórmula de Sturges.

4.2 Distribuição diamétrica e de altura do povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius

Os indivíduos maiores que 3,0 m (Classe 3) e que apresentam potencial de manejo, foram agrupados em classe de diâmetro e altura total, seguindo a metodologia proposta por Machado e Figueiredo Filho (2009). A distribuição de frequência de indivíduos por classe de diâmetro foi separando em 10 classes com amplitude de 2,3 cm (Tabela 3) e altura total (Tabela 4), separando em 9 classes com amplitude de 3,3 m.

Tabela 3: Distribuição diamétrica dos indivíduos da classe 3 do povoamento de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

Classes de diâmetro (cm)			Nº de indivíduos	Densidade (n/ha)
Limite inferior	Limite superior	Centro de classe		
3,5	5,8	4,15	45	26,8
5,8	8,1	6,95	71	42,3
8,1	10,4	9,25	33	19,6
10,4	12,7	11,55	74	44,0
12,7	15	13,85	94	56,0
15	17,3	16,15	61	36,3
17,3	19,6	18,45	52	31,0
19,6	21,9	20,75	16	9,5
21,9	24,2	23,05	7	4,2
24,2	-	25,35	4	2,4
Total			457	272,02

Tabela 4: Distribuição das alturas dos indivíduos da classe 3 do povoamento de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

Classes de altura (m)			Nº de indivíduos	Densidade (n/ha)
Limite inferior	Limite superior	Centro de classe		
3,0	6,3	4,65	67	39,9
6,3	9,6	7,95	83	49,4
9,6	12,9	11,25	104	61,9
12,9	16,2	14,55	71	42,3
16,2	19,5	17,85	39	23,2
19,5	22,8	21,15	38	22,6
22,8	26,1	24,45	40	23,8
26,1	29,4	27,75	9	5,4
29,4	-	31,05	6	3,6
Total			457	272,02

Foram ajustadas as funções Gamma, Log-logistic e Dagum (Figura 5) para a variável altura, e para a variável DAP as de Jonhson Sb, Weibul e Dagum (Figura 6) através dos

valores de centro de classe e de densidade. Na tabela 5 estão presentes os parâmetros achados para os modelos, sua classificação segundo o ajuste e as estatísticas de Kolmogorov Smirnov e Anderson Darling.

Tabela 5: Parâmetros e qualidade do ajuste das funções de densidade de probabilidade.

Distribuição	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Parâmetros
DAP	Johnson SB	0,10893	2,3022 $\lambda=43,158; z=-14,583; \gamma=-0,90942; \delta=1,7398$
	Weibull	0,11488	1,6311 $\alpha=2,2184; \beta=13,516$
	Dagum	0,14168	2,2129 $k=0,11553; \alpha=12,789; \beta=19,316$
Altura	Gamma	0,15043	3,1831 $\alpha=3,1807; \beta=4,0853$
	Log.logistic	0,44414	6,1913 $\alpha=2,0791; \beta=6,3796$
	Dagum	0,13982	2,7517 $k=0,13231; \alpha=8,7344; \beta=23,543$

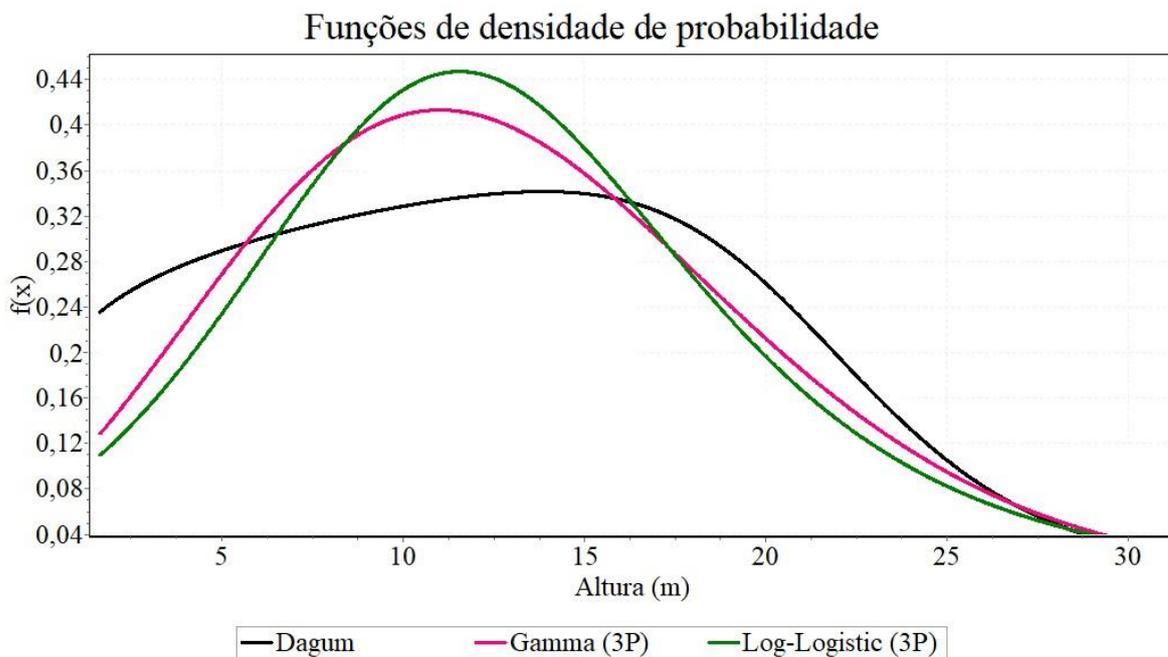


Figura 4: Funções Gamma, Log-logistic e Dagum de densidade de probabilidade ajustada para os dados de altura para os indivíduos da classe 3 do povoamento de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

Quando avaliados as funções de densidade de probabilidade para a variável altura, a função Gamma foi a que possuiu melhor ajuste. As funções demonstraram que a maior probabilidade de se encontrar maior número de indivíduos no povoamento está entre as alturas de 5 à 15 metros para as equações Gamma, e a Log-logistic entre 8 à 15, sendo que os valores mais altos estão as 11 e 12 metros respectivamente. Para a função Dagum os valores variam entre 8 e 18 com seu maior valor com aproximadamente 14 metros.

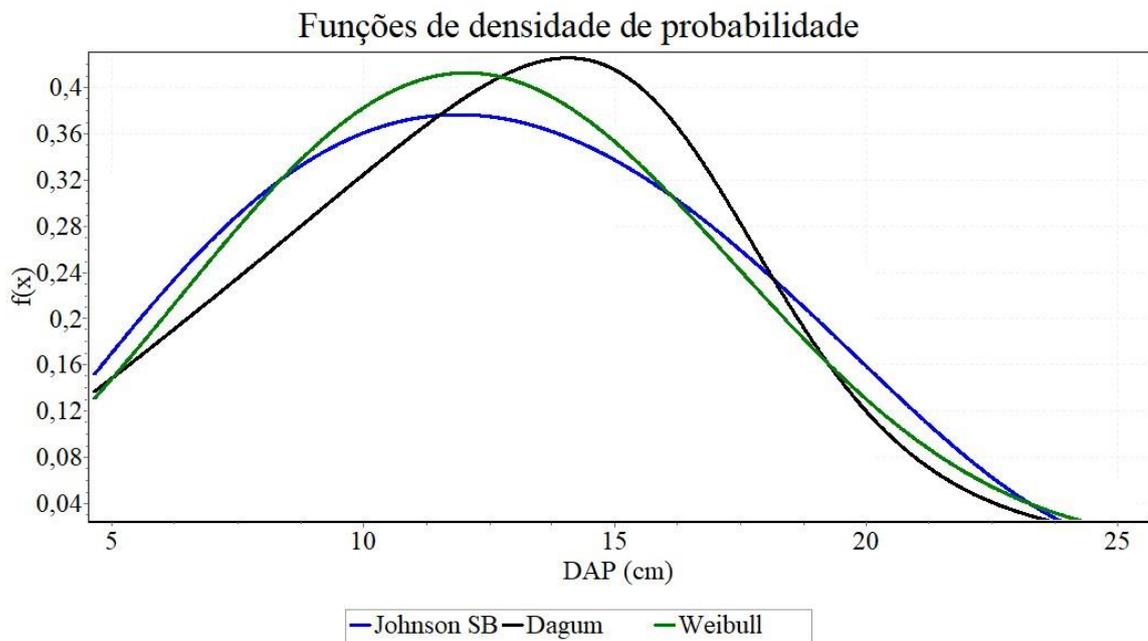


Figura 5: Funções Johnson SB, Weibull e Dagum de densidade de probabilidade ajustada para os dados de DAP para os indivíduos da classe 3 do povoamento de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro.

De forma semelhante as FDP's ajustadas para a altura, a que possui pior ajuste foi a Dagum em ambos, sendo a função Johnson SB com melhor ajuste para DAP. Os maiores valores estão presentes entre 10 à 18 cm as funções Johnson Sb e Dagum, sendo que o maior valor 13 e 16 cm respectivamente. Para Weibull os valores mais altos entre 9 à 17 cm e com valor máximo de 13 cm.

Os valores de DAP demonstram que há a probabilidade da maioria dos indivíduos estarem em fase reprodutiva como demonstrado por Carvalho (2000), Citadini-Zanette (1995) e Brack (2002) que avaliam o estado reprodutivo com o DAP acima de 10 cm, sendo consideradas como matrizes. Para altura podemos considerar como escrito por Fisch (2000), que os indivíduos de *Euterpe edulis* atingem sua fase adulta (reprodutiva) em uma média de 10 metros de altura.

4.3 Distribuição geográfica do povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius

A distribuição dos indivíduos de juçara ocorre ao longo do curso d'água e cercada por alto relevo (Figura 7). Este local possui boa umidade do solo bem como baixa luminosidade que, segundo Nogueira Jr. et al (2003) são características adequadas para o crescimento dessa espécie. A Figura 8 apresenta a posição de todos os indivíduos acima de 3,0 m de altura (classe 3) e os pontos de referência dos agrupamentos dos indivíduos menores que 0,5 m (classe 1) e os que possuem altura entre 0,5 m e 3,0 m (classe 2).

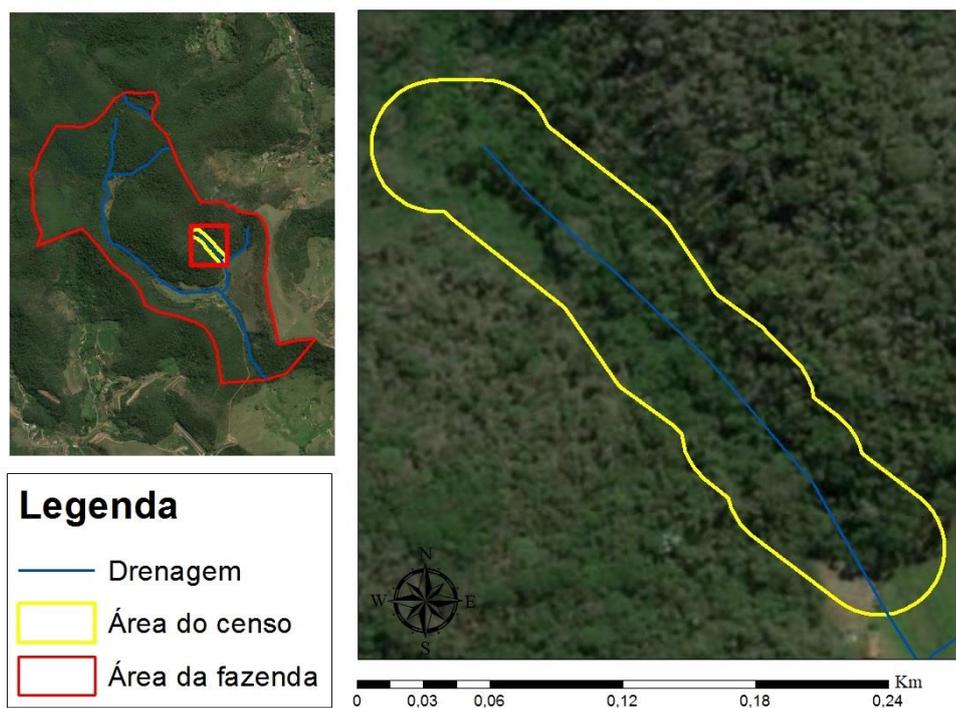


Figura 6: Condições de relevo e drenagem na área da Fazenda Vale em São José do Vale do Rio Preto, RJ.

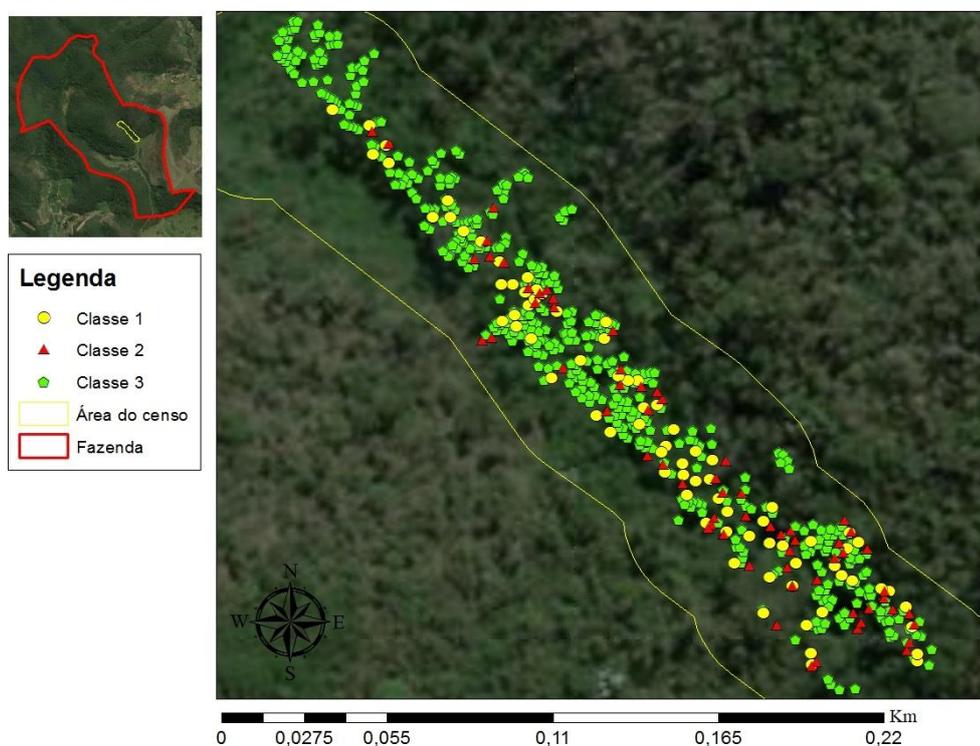


Figura 7: Distribuição de todos os indivíduos do povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius na área do censo da Fazenda Vale em São José do Vale do Rio Preto, RJ.

Para auxiliar na visualização da distribuição das classes, foram montados mapas separados somente com a classe 1 (Figura 9), classe 2 (Figura 10) e classe 3 (Figura 11). Na área inferior foi analisado uma relação maior de indivíduos das classes 1 e 2 com relação a classe 3, sendo que o inverso ocorreu na parte superior do relevo onde a quantidade de indivíduos da classe 3 aumentou relativamente. Os fatores que possam ter influenciado nesta distribuição foi a ocorrência de um incêndio na parte superior do relevo no qual devastou parte da vegetação local, destruindo alguns indivíduos adultos de juçara. De forma que a vegetação foi retirada deixando o ambiente menos propício a regeneração da *Euterpe edulis* na área, uma menor vazão do curso d'água e com os recrutamentos destruídos pelo fogo a área consta basicamente por indivíduos de grande porte.

Na parte inferior do censo, equivalente a parte mais baixa do relevo, está ligada direta a uma área de pasto. Nesta área a relação de indivíduos das classes 1 e 2 foram relativamente superiores. Considerando que a parte inferior do censo possui características semelhantes a da área central, relacionando a vegetação bem consolidada e com uma alta quantidade de água que percorre a drenagem, foi avaliado a possibilidade da ação antrópica na extração ilegal de palmito do indivíduos adultos antes da atual gestão da fazenda.

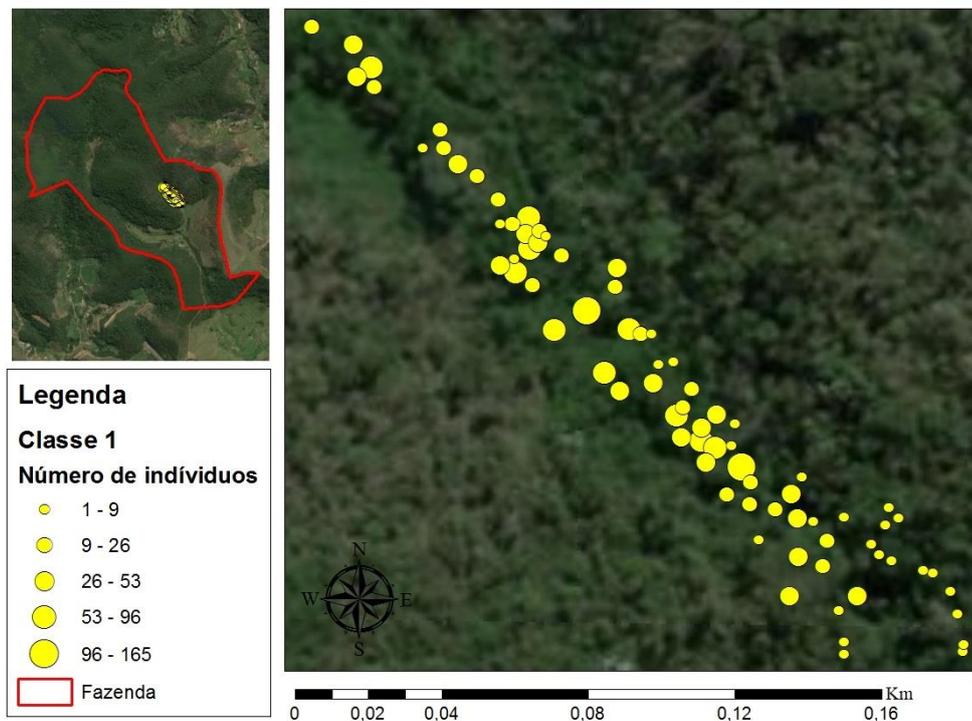


Figura 8: Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de *Euterpe edulis* M. da classe 1 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.

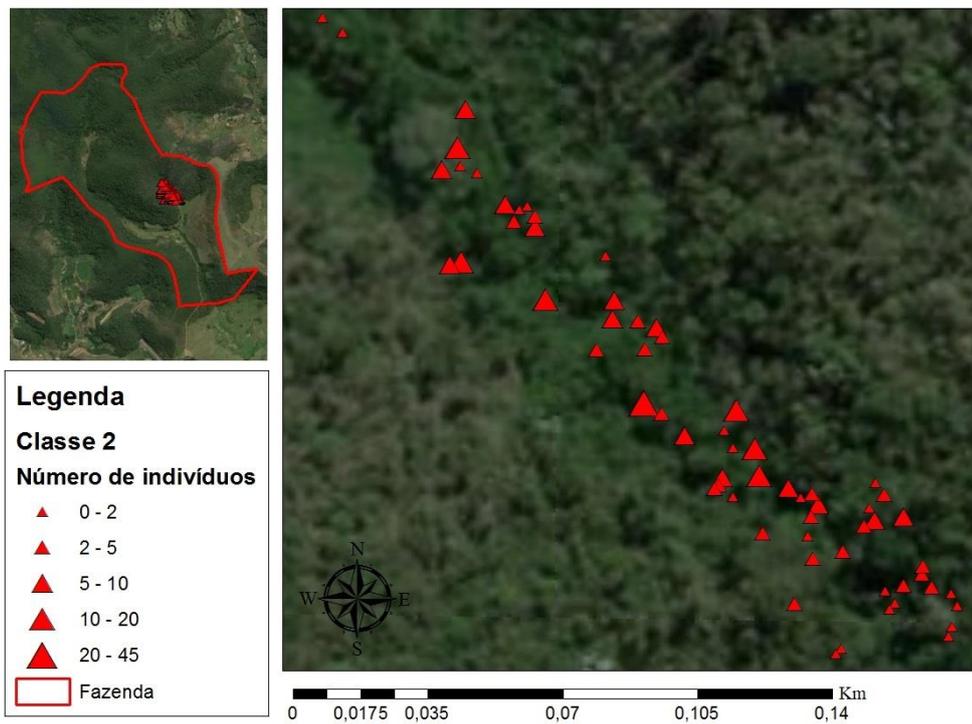


Figura 9: Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de *Euterpe edulis* M. da classe 2 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.

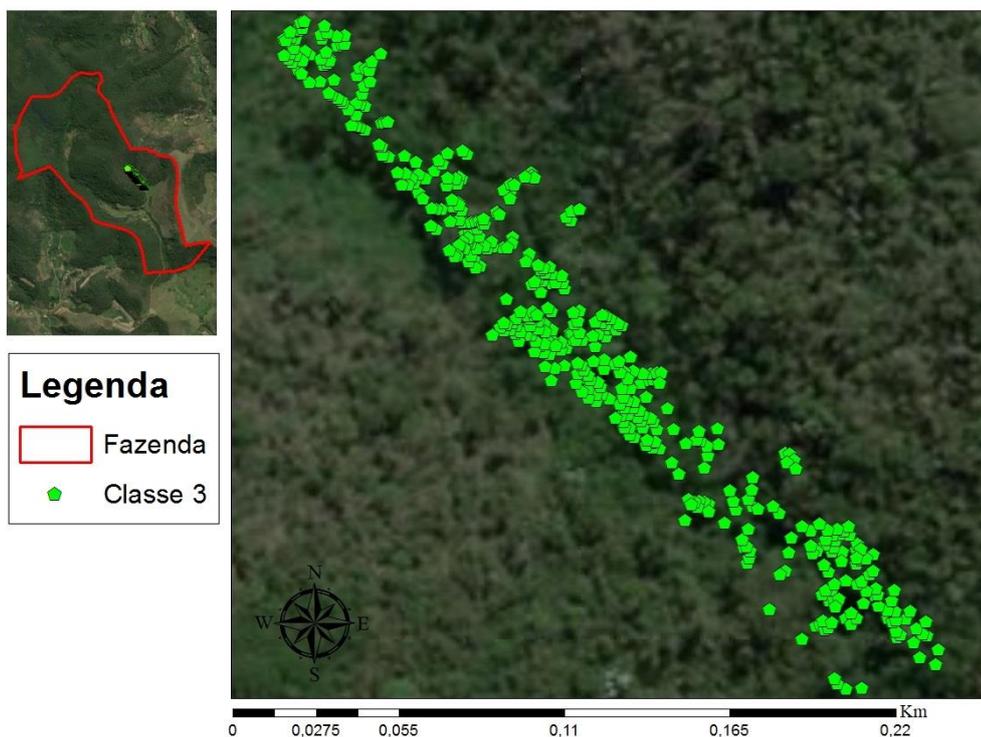


Figura 10: Distribuição dos indivíduos do povoamento natural de *Euterpe edulis* M. da classe 3 no local do censo na Fazenda Vale, São José do Vale do Rio Preto, RJ.

4.5 Possíveis aplicações de manejo para povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius.

A distribuição de altura da população de juçara na área apresenta estrutura piramidal já descrita por REIS et al. (1996) com uma grande quantidade de indivíduos jovens formando banco de plântulas e uma quantidade bastante inferior de adultos (Figura 12). A partir desta distribuição foram avaliadas possíveis formas de manejo para as diferentes classes presentes no povoamento.

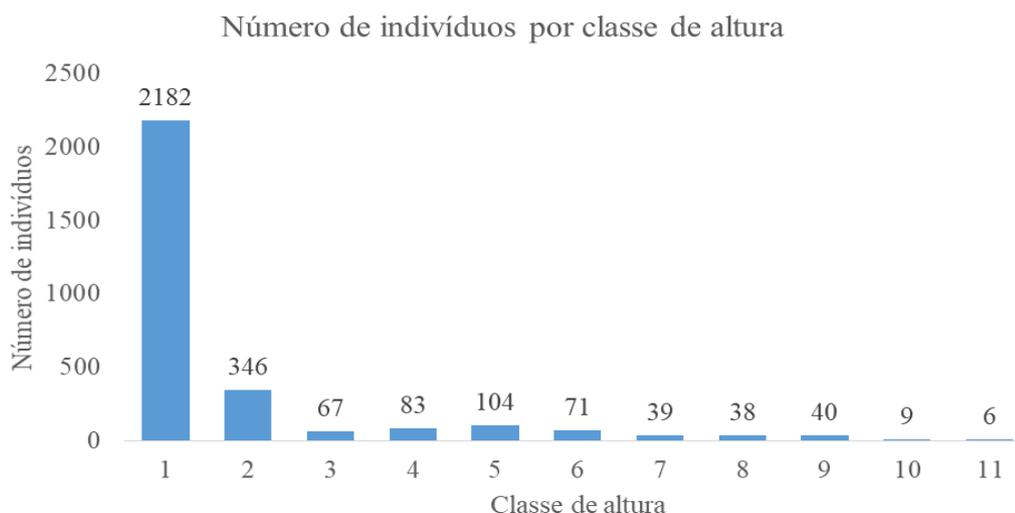


Figura 11: Classificação dos indivíduos por classe de altura do povoamento de *Euterpe edulis* Martius na Fazenda Vale, no município de São José do Vale do Rio Preto, RJ.

Com a grande quantidade de indivíduos reprodutivos por hectare na área sendo superiores aos valores encontrados por Brack (2002) possuindo os valores de 4 matrizes em Joinville (SC) e necessitando de mais pesquisas para avaliar a relação com os valores encontrados por Carvalho (2000) e Citadini-Zanette (1995) com 151 em Orleans (SC) e 103 em Maquiné (RS) respectivamente. Ao contabilizar o número de indivíduos com altura superior a 10 metros e com DAP acima de 10 centímetros encontramos o valor de 304 e 305 respectivamente, sendo que 271 possuem os dois atributos.

Se fossemos avaliar de que todos os indivíduos atingissem sua fase reprodutiva de acordo com os critérios já citados, na fazenda teria cerca de 161 matrizes. Considerando que os indivíduos conseguem produzir cerca de 5 cachos por anos com média de 5 quilos de frutos (COSTA, 2008) a área produziria um total de 4025 kg de frutos por ano. O fruto pode ser vendido por quilo sem beneficiamento que segundo Andrade (2015) atingindo os valores de R\$ 1,00 à R\$ 1,30. Para o processado para a produção de polpa (juçaí) o valor do quilo irá variar de acordo com a qualidade do açaí segundo Bezerra (2007), considerando que são necessários cerca de 1,3 kg de fruto para produzir 1 kg de polpa, estimando o valor de R\$10,00 por quilo de polpa, a receita bruta da polpa seria de aproximadamente R\$ 30.960,00. A venda de sementes e mudas, além da produção para enriquecimento do povoamento podem ser utilizadas subproduto do processo. Considerando os indivíduos com alturas superiores a 20 metros, existe uma dificuldade na coleta dos frutos, podendo ser as matrizes permanente das quais serviram para alimentação da fauna para a manutenção do ecossistema.

Para a produção de palmito seria necessário a legalização da produção, semelhantes aos que aconteceram nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo (FERNANDES, 2009). Caso fosse permitido a extração de palmito, seria recomendado corte de determinados indivíduos presentes nas classes 3 em que está presente em abundância como exemplo as palmeiras presentes nas classes 4, 5 e 6 de altura (Figura 12) além do desbaste seletivo para aumento da produção, visando manter a estrutura populacional da juçara no local. Ao mesmo tempo que seriam explorados os indivíduos destas classes, seria necessário o contínuo plantio ou transplantio para manter ou aumentar o povoamento.

Com a grande número de indivíduos presentes na classe 1, com o valor de 2182 plântulas, há a possibilidade de fazer o transplantio dos indivíduos assim diminuindo a competição entre as mudas e possibilitando melhores condições de crescimento como estudado por Ribeiro (2011), ao avaliar a mortalidade das mudas transplantadas com relação a luminosidade diretamente ligada a abertura do dossel, encontrando uma maior sobrevivência quando a abertura do dossel está entre 10% a 15%. Considerando o transplantio na mesma área ou nas outras áreas em potencial para o enriquecimento da floresta, tanto visando a produção de polpa, palmito ou para restauração.

Os indivíduos da classe 2 deveriam ser conduzidos, a partir de limpezas da área eliminando possíveis plantas daninhas e através da abertura do dossel para possibilitar o seu crescimento.

5. CONCLUSÕES

O povoamento natural de *Euterpe edulis* Martius apresenta distribuição por classe de altura com formato de J-invertido semelhante às diversas espécies nativas. A possibilidade de utilizar a *Euterpe edulis* Martius como fonte alternativa de renda pode ser interessante ao produtor, porém existe a necessidade de fazer a análise econômica detalhada dos projetos para produção de frutos, polpa, sementes, mudas e palmito. A principal forma para se manejar a espécie é através do manejo para a produção de polpa e sementes através da estimativa da produção de 4025 kg de frutos por ano, e considerando que a extração de palmito juçara é ilegal para o estado do Rio de Janeiro e que são necessárias reformulações nas leis e na parte de fiscalização destes produtos florestais não madeireiros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. N. de; BITTENCOURT, A. M.; SANTOS, A. J. dos; EISFIELD, C. L.; SOUZA, V. S. de. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos no Brasil. **Revista Cerne**, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.

ANDRADE, J. C. P. **Manejo florestal no Estado do Espírito Santo: o cultivo da Palmeira Juçara (*Euterpe edulis*) como alternativa econômica e ambiental**. 2015. 78 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Santa Cruz, ES, 2015.

AZEVEDO, C. P.; SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. Um modelo de matriz de transição para prognose do crescimento de um povoamento natural remanescente não manejado de Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 187-199, 1995.

BEZERRA, V. S. **Açaí congelado**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 40, 2007.

BORGES, G. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZAGA, L. V.; ZAMBIAZI, R. C.; MANCINI, J.; FETT, R. Chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil. **Food Research International**, v. 44, p. 2128–2133, 2011.

BOURSCHEID, K.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C.; FADDEN, J. M. *Euterpe edulis*. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. p. 178-183.

BRACK, P. **Estudo fitossociológico e aspectos fitogeográficos em duas áreas de floresta atlântica de encosta no Rio Grande do Sul**. 2002. 134 f. Tese de Doutorado – UFSCar, São Carlos, 2002.

BRASIL, Instrução normativa Nº6. **Lista oficial das espécies da flora brasileira Ameaçadas de Extinção**. Diário oficial da união, 2008. 185 p.

CAMPANILI, M.; BERTOLDO, W. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p.

CARVALHO, A. R. Fitossociologia e modelo de distribuição de espécies em área de floresta ombrófila densa degradada por mineração, Joinville/SC. **Health and Environment Journal**, v.4, n.1, 2000.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília – Embrapa Informação Tecnológica. Colombo, PR: Embrapa Floresta, v. 1, p. 1039, 2003.

CEMBRANELI, F.; FISCH, S. T. V.; CARVALHO, C. P. de. Exploração sustentável da palmeira *Euterpe edulis* Mart. no bioma mata atlântica, Vale do Paraíba-SP. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 3, p. 233-240, 2009.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente da mata atlântica na microbacia do Rio Novo**. 1995. 249 f. Tese de Doutorado – UFSCar, São Carlos, 1995.

COSTA, E. A. D.; GONÇALVES, C.; MOREIRA, S. R.; CORBELLINI, L. M. Produção de polpa e sementes de palmeira Juçara: alternativa de renda para a Mata Atlântica. São Paulo: **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2008.

ELIAS, G. A. **Produtos florestais não madeireiros da Mata Atlântica no Sul de Santa Catarina**. 2013. 85 f. Dissertação de Mestrado - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

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

FAO. **Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry**. 1995. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/v9480e/v9480e.pdf>> Acesso em 9 de nov. 2017.

FERNANDES, F. C. E. **Palmito de juçara (*Euterpe edulis* Mart.): uma revisão segundo um modelo de cadeia produtiva**. 2009. 21 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

FERRO, A. F. P.; BONACELLI, M. B. M.; ASSAD, A. L. D. Oportunidades tecnológicas e estratégias concorrenciais de gestão ambiental: o uso sustentável da biodiversidade brasileira. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 489-501, 2006.

FIEDLER, N.C.; SOARES, T. S. Produtos florestais não madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, p. 263-278, 2008.

FISCH, S. T. V.; NOGUEIRA JR. L. R.; MANTOVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Revista de biociências**, v. 6, n. 2, p. 31-37, 2000.

MARANGON, G. P.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A. da; SCHNEIDER, P. R.; LOUREIRO, G. H. Modelagem da distribuição diamétrica de espécies lenhosas da caatinga, semiárido pernambucano. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 863-874, 2016.

HIGUCHI, N. O uso da cadeia de Markov para projetar a distribuição de frequência (diâmetro e mortalidade) em uma Floresta Tropical Úmida de Terra Firme. In: ENCONTRO SOBRE SILVICULTURA E MANEJO FLORESTAL NA AMAZÔNIA, Manaus, **Anais...** Manaus: INPA/IBDF, 1987, p. 118.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E. A. de; CARVALHO, J. E. U. de; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. de. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, p.7-23 2006.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática: SIDRA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 5 de nov de 2017.

LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. 2.ed. Munich: BLV Verlagsgesellschaft, 1973, 469 p.

MACHADO, R. L. B. **Caracterização do sistema agroextrativista familiar do açaizeiro nativo (*Euterpe oleracea* Mart.), na Comunidade Quilombola São Maurício, Alcântara, Maranhão**. 2008. 72 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual do Maranhão, São Luiz, 2008.

MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. Curitiba, 2009, 316 p.

MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1994, 600 p.

MORY, A. de M.; JARDIM, F. C. da S. Comportamento de *Goupia glabra* Aubl.(Cupiúba) em diferentes níveis de desbastes por anelamento em plantas naturais. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 36, p. 55-66, 2001.

MUKERJI, A.K. La importancia de los productos forestales no madereros (PFNM) y las estrategias para el desarrollo sostenible. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, XI. Antalya, 1997. **Anais...** Antalya, FAO, 1997, p. 217-227.

NOGUEIRA JR, L.R.; FISCH, S.T.V. BALLESTERO, S. D. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas do palmito *Euterpe edulis* Mart. Em floresta nativa. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 9, n. 1, p. 7-13, 2003.

ORELLANA, E. **Funções densidade de probabilidade no ajuste da distribuição diamétrica de um fragmento de floresta ombrófila mista**. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, 2009.

PAULILO, M.T. 2000. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae): comportamento em relação à variação de radiação solar. **Sellowia**, n. 49-52, p. 335-340, 2000.

PONTES, A. N. L.; CARNEIRO, D. S.; OLIVEIRA JUNIOR, N. B.; SILVA, P. M.; AGUIAR, V. R. Revisão bibliográfica sobre palmito juçara (*Euterpe edulis*). **Revista Eletrônica da UNISEPE**, 2012. Disponível em: <http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2012/palmito_ju cara.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.

PUPO, P. S. S. **Manejo de frutos de palmeira juçara (*Euterpe edulis* M.) para a obtenção de polpa e sementes como produtos florestais não madeireiros (pfnm) em Mata Atlântica**. 2007. 68 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau-SC**. 1995. 154 f. Tese de Doutorado - Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 1995.

- REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y.; REIS, M. S.; FANTINI, A. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa, em Blumenau – SC. **Sellowia**, n. 45-48, p. 13-45, 1996.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius –Palmae). **Sellowia**, Itajaí, n. 45-48, p. 60-92, 2000.
- REITZ, R. **Palmeiras**. (Flora Ilustrada Catarinense-Palm). Itajaí, 1974, p.189.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n. 28, p. 1-320, 1978.
- RIBEIRO, T. M.; MARTINS, S. V.; LANA, V. M.; SILVA, K. A. Sobrevivência e crescimento inicial de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. transplantadas para clareiras e sub-bosque em uma floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1219-1226, 2011.
- ROBINSON, A. Preserving correlation while modeling diameter distributions. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v. 34, p. 221-232, 2004.
- ROCHA, E.; VIANA, V. Manejo de *Euterpe precatória* Mart. (Açaí) no Seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Forestalis**, n. 65, p. 59-69, 2004.
- SCHMIDT, L. N. **Dinâmica da distribuição diamétrica de povoamentos de eucalipto na região central de minas gerais**. 2017. 87 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.
- SCOLFORO, J. R. S. **Biometria Florestal**: modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 441 p.
- SNIF, Sistema Nacional de Informações Florestais. **Boletim SNIF 2016**. Brasília, ed. 1, v. 2, 2017. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2231-boletim-snif-recursos-florestais-2016/file>> Acesso em 4 de nov. 2017.
- SOS Mata Atlântica. Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2015-2016. **Relatório Técnico**, São Paulo, 2017. p. 69.
- STATZ, J. Non-timber forest products: a key to sustainable tropical forest management? **Gate Technology and Development**, n. 2, p. 4-11, 1997.
- THIERSCH, A. **Eficiência das distribuições diamétricas para prognose da produção de *Eucalyptus camaldulensis***. 1997. 135 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.
- ZAMORA, M. **Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en America Latina**. San Tiago: FAO, 2001. 88 p.