



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental
Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas

Amália Gabriela Rocha Aguiar

Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea.

Belém
2016

Amália Gabriela Rocha Aguiar

Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea.

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.

Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável

Orientador Prof. Dr. Paulo Fernando da Silva Martins e Co-orientador Prof. Dr. Aquiles Vasconcelos Simões.

**Belém
2016**

Dados Internacionais de Catalogação- na-Publicação (CIP)
Biblioteca do NCADR/UFPA

Aguiar, Amália Gabriela Rocha

Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea / Amália Gabriela Rocha Aguiar; Orientador, Paulo Fernando da Silva Martins; Co-orientador, Aquiles Vasconcelos Simões. - 2016.

94 f. : il. ; 29 cm

Inclui bibliografias

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2016.

1. Agricultura familiar - Cametá (PA). 2. Açaí – Cametá (PA). 3. Açaí - cultivo. I. Martins, Paulo Fernando da Silva, orientador. II. Simões, Aquiles Vasconcelos, co-orientador. III. Título.

CDD – 22 ed. 630.98115

Amália Gabriela Rocha Aguiar

Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas, Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Agriculturas Amazônicas e Desenvolvimento Sustentável.

Área de concentração: Ciências Agrárias I

Aprovada em: 31/05/2016

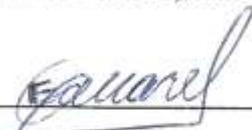
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Paulo Fernando da Silva Martins
Orientador (NCADR/UFPA/PPGAA)



Prof. Dr. Bruno Spacek Godoy
(Examinador Externo) NCADR/UFPA



Prof. Dr. Francinei Bentes Tavares
(Examinador Externo) UFPA (Campus Cametá)

A minha família,
especialmente
aos meus pais
Joana Rocha e
Eduardo Aguiar
com todo o meu
amor e carinho,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Pai celestial por ter me encaminhado a mais uma experiência de vida necessária à minha evolução e por ser o meu escudo e minha fortaleza nos momentos de fraqueza.

Agradeço aos meus pais Joana e Eduardo por serem os meus maiores motivadores e exemplos de superação de vida. A eles o meu amor, carinho e gratidão. Agradeço também a minha avó Isaura, a minha amiga Ediana, a minha sobrinha Thaíssa, a minha tia Enedina que, infelizmente não pode estar mais presente para compartilhar essa vitória devido ao seu falecimento em meio ao trabalho acadêmico, as tias Valéria e Sandra por serem minhas segundas mães, ao meu irmão Sandro e a toda a minha família por me darem todo o amor e cuidado diário servindo de alicerce para o meu bem-estar nessa jornada.

Agradeço a Universidade Federal do Pará, bem como aos professores Livia Navegantes, Noemi Porro, Dalva Mota, Flávio Barros, Gutemberg Guerra, Oswaldo Kato, Sônia Magalhães, Tatiana Sá, Walkymário Lemos, Wiliam Assis, Soraya Carvalho e Laura Darnet do Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Sustentável através do programa de pós-graduação em Agriculturas Amazônicas e Desenvolvimento Sustentável por mostrarem involuntariamente a dificuldade que uma gestão educacional pública pode sofrer diante de diferentes pontos de vistas culminando assim a minha adaptação ao sistema interno, mas contribuindo majoritariamente para o meu aprimoramento e desenvolvimento pessoal e profissional. Agradeço a esses profissionais todo o conhecimento repassado. A eles o meu respeito.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Martins que no tempo árduo do mestrado teve iniciativas sábias diante das minhas limitações, sustentadas com paciência, críticas construtivas e conhecimentos específicos.

Agradeço ao meu co-orientador Aquiles Simões por sua personalidade marcante impondo sua compreensão e zelo diante de situações fatigantes e complexas acerca do desenvolvimento da dissertação.

Agradeço aos meus colegas e amigos de turma do MAFDS, Adriano Sousa, Anny Linhares, Cezário Júnior, Edfranklin da Silva, Fagner Sousa, Genisson Chaves, Geyselle Mercês, Jorge Neves, Josiele Andrade, Kelly Gaia, Laiane Ribeiro, Luiz Santos, Natasha Silva, Noemi Sacramento, Rafaela Sousa, Sandolene Pinto, Suellen Costa, Thiago Martins,

Walmiro Júnior, pelas horas compartilhadas de amizade, diversão, consolo e conhecimentos em geral.

Agradeço ainda as colegas Camila Franco, Maria Helena e Ana Paula Nunes por compartilharem de seus tempos em acompanhar-me voluntariamente nas minhas coletas de dados na comunidade de estudo.

Agradeço a minha querida amiga Silvia Menezes por seu constante companheirismo e lealdade ao longo dessa jornada e por toda a ajuda técnica no decorrer do mestrado quanto aos equipamentos utilizados na pesquisa de campo possibilitando-me maior flexibilidade e independência na coleta dos dados, além de ter sido inclusive minha revisora textual até o seu limite humano ensinando-me de forma objetiva o aprimoramento da língua portuguesa.

Agradeço a amiga Kamila Nunes por seu permanente apoio e consolo principalmente nos momentos de delírios, fraquezas e incertezas que circundavam esporadicamente os meus pensamentos diante das minhas limitações acadêmicas.

Agradeço a Dona Terezinha, Seu Moreno, Efigênia, Barão, Leandro, Otoniel, Gleide e toda a família por me hospedarem de forma bondosa e amigável nos períodos de pesquisa e coleta de campo.

Por fim e principalmente agradeço ao Sr. Olavo Rodrigues (Laíco) e a Dona Maria por confiarem em mim e no meu trabalho deixando-me realizar minha pesquisa em sua propriedade rural.

“Assim como a fé, a terra
alimenta e fortalece o
homem.”

Anônimo comentado por
Amanda Pinheiro em 2015.

RESUMO

O manejo da touceira do açaí é feito com o objetivo de aumentar a produção de frutos e se dá pela eliminação dos estipes pouco produtivos ou estipe excedentes, bem como outras espécies do seu entorno, com a finalidade de reduzir a concorrência ecológica por água, luz e nutrientes. O objetivo da pesquisa foi de contribuir com o manejo sustentável do açazeiro a partir do estudo da relação entre as diferentes formas de manejo e a produção de frutos. O estudo foi realizado em três parcelas de manejo adotadas em uma área de um produtor selecionado dentre os 6 produtores visitados na comunidade de Manoel Raimundo, distrito de Janua Coeli no município de Cametá, se tratando, portanto, de um estabelecimento em meio real camponês. A partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa, bem como de procedimentos metodológicos como: observação e análise da paisagem, entrevistas, formulários e amostragem semi-aleatória foi possível identificar e selecionar as parcelas de manejo através dos diferentes modos de manejo em relação às práticas de controle da densidade das plantas decorrente do desbaste de estipe nas touceiras, da eliminação ou raleamento da vegetação acompanhante. Considerando o histórico de manejo das parcelas elas foram tomadas como tratamento e denominadas de: Parcela 1 (Manejo do agricultor) Parcela 2 (Manejo de orientação técnica), e Parcela 3 (Extrativismo). No interior de cada uma delas foram demarcados com piquetes três subparcelas com dimensões de 6 m x 12 m cada que corresponderam as repetições do experimento. Foram efetuadas amostragens para caracterizar morfológicamente a população vegetal através dos indicadores: quantidade de touceiras por área, quantidade de estipe por touceira, quantidade de cachos por estipe, quantidade de ráquias por cacho, quantidade de frutos por ráquias e peso dos frutos. Os dados levantados nos locais se referem às plantas acompanhantes, as plantas de açaí, ao pH e a umidade do solo. Os resultados mostraram alta variabilidade dos indicadores estudados nas parcelas e nas repetições. Além disso, identificaram-se três formas de desbaste de touceiras sendo elas classificadas como leve, forte e sem desbaste. A pesquisa conclui que há uma intensidade de desbaste nos açazais em áreas de várzea que resulta em um ritmo de produção proporcional ao controle dos desbastes das touceiras e aponta para o manejo como o principal fator do rendimento dos frutos.

Palavras-chave: manejo de açazeiros, ecossistema de várzea, agricultura familiar, parcelas de produção.

ABSTRACT

The management of the açai stem is done with the objective of increase fruit production and is given by the elimination of the little productive stems or surpluses stems, as well as others of their surroundings, for the purpose of reduce ecological competition for water, light and nutrients. The objective of the research was to contribute with the sustainable management of acai from the study of the relation between the different forms of management and the production of fruits. The study was carried out in three management parcels adopted in an area of one producer selected from among the 6 producers visited in the community of Manoel Raimundo, district of Janua Coeli in the municipality of Cametá, the case, therefore, of an establishment in peasant environment. From a qualitative and quantitative approach, as well as methodological procedures such as: observation and analysis of the landscape, interviews, forms and semi-random sampling it was possible to identify and select the management parcels through different management modes in relation to plant density control practices due to the thinning of stems in the acai plant, the elimination or thinning of the accompanying vegetation. Considering the management history of the parcels they were taken as treatment and called: Parcel 1 (Farmer management), Parcel 2 (Management of technical guidance) and Parcel 3 (Extractivism). Inside of each of them were demarcated with pickets three subparcels with dimensions of 6 m x 12 m each that corresponded the repetitions of the experiment. They were incurred samples to characterize the plant population morphologically through the indicators: number of açai palm per area, number of stems per plant of açai palm, number of bunches per stem, number of rachis per bunch, number of fruit per rachis and fruit weight. The data collected at the sites refer to the accompanying plants, the acai plants, pH and soil moisture. The results showed high variability of the indicators studied in the parcels and in the repetitions. Besides that, three forms of thinning of stems were identified, being classified as light, strong and without thinning. The research concludes that there is a thinning intensity in açai plants in floodplain areas which results in a rhythm of production proportional to the control of thinning of stems and points to management as the main factor of fruit yield.

Keywords: management açazeiros, floodplain ecosystem, family farming, production parcel.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Fruto do açaí cortado ao meio.....	28
Quadro 1 Influência do manejo dos açazais na produtividade de frutos de açaí em kg/ano por estipe.....	34
Mapa 1 Mapa de localização da área da pesquisa.....	41
Figura 2 Evolução histórica e temporal do estabelecimento.....	43
Figura 3 Croqui da atual área de produção de açaí.....	45
Quadro 2 Parcelas de estudo da produção do açaí em meio real.....	46
Quadro 3 Indicadores utilizados na coleta de dados.....	48
Figura 4 Avaliação das características físicas do fruto de açaí.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidades dos elementos da estrutura do povoamento vegetal nas repetições nas parcelas estudadas.....	50
Tabela 2 - Média (N=3) dos indicadores de variação da estrutura das parcelas de manejo estudadas encontradas nas repetições.....	54
Tabela 3 - Média (N=3) dos indicadores de variação da estrutura dos estipes nas parcelas de manejo encontradas nas repetições.....	56
Tabela 4 - Média (N=3) da quantidade de variação dos indicadores da estrutura de frutificação do açazeiro nas parcelas de manejo estudadas.....	56
Tabela 5 - Média da quantidade de ráquias por cacho amostrado nas parcelas manejadas para produção de frutos do açazeiro.....	57
Tabela 6 - Situação dos estipes que tiveram cachos avaliados.....	58
Tabela 7 - Quantidade de espécies, porcentagem de indivíduos de espécies florestais e frutíferas e porcentagem de indivíduos pelo porte em diferentes parcelas de manejo do açazeiro.....	62
Tabela 8 - Produção média dos cachos amostrados nas parcelas manejadas para produção de frutos de açazeiro.....	64
Tabela 9 - Características das touceiras por tipo de desbaste das parcelas Manejo do Agricultor e Manejo de Orientação Técnica.....	66
Tabela 10 - Distribuição da localização das diferentes touceiras de açaí decorrente da intensidade de desbaste nas parcelas de 1 e 2.....	67
Tabela 11 - Elementos utilizados no cálculo do rendimento (produtividade por área) das parcelas de produção estudada.....	69
Tabela 12 - Comparação das médias dos pesos de 10 frutos dos cachos selecionados nas respectivas subparcelas.....	70
Tabela 13 - Médias total dos pesos de 10 frutos dos cachos selecionados aleatoriamente quanto a maturação nas subparcelas das parcelas 1 e 2.....	71
Tabela 14 - Médias do diâmetro e comprimento de 10 frutos dos cachos selecionados nas diferentes parcelas produtivas.....	72

Tabela 15 - Média total dos pesos de 100 frutos dos cachos selecionados de cada repetição das parcelas 1 e 2.....72

Tabela 16 - Distribuição da localização dos frutos de açaí selecionados de acordo com o grau de maturação nas parcelas 1 e 2.....73

LISTA DE SIGLAS

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SAGRI – Secretaria Municipal de Agricultura

LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola

FNO – Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

BASA – Banco da Amazônia

STTR – Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais

APEG - Área de Pesquisa Ecológica do Guamá

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

CPATU – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 A produção do açazeiro na Amazônia	19
2.1.1 O açazeiro	19
2.2 O açazeiro nas várzeas dos estuários dos rios paraenses	21
2.3 Históricos da produção do palmito e do fruto	23
2.4 Produção e mercado	25
2.5 O manejo em várzea	26
2.5.1 Estrutura da planta, fisiologia e produção de frutos	26
2.5.2 Conceito de manejo em agricultura: manejo da população vegetal	29
2.5.3 Relações entre produção e meio biofísico	31
2.5.4 Relações entre manejo, práticas e técnicas	32
2.6 O manejo praticado pelos produtores	33
2.6.1 Formas de manejo (produção de fruto e palmito)	33
2.6.2 Manejo de perfilhos	36
2.6.3 Manejo e colheita	37
2.6.4 Procedimentos da pós-colheita	39
3 MATERIAL E MÉTODOS	39
3.1 O local de estudo	40
3.1.1 A localização da comunidade de Manoel Raimundo no distrito de Janua Coeli	40
3.1.2 O estabelecimento agrícola	42
3.1.3 As parcelas de produção	43
3.2 Parcelas experimentais e repetições	45
3.3 Dados levantados	47
3.4 Análise dos dados	50
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
4.1 Parcelas de produção	51
4.1.1 Caracterização das parcelas	51
4.1.2 Estrutura das parcelas	53
4.1.3 Estrutura das plantas e frutificação	54
4.1.4 Estrutura dos cachos	56
4.2 Parcelas de manejo e meio biofísico	58
4.2.1 Condições do terreno	58
4.2.3 Vegetação acompanhante	60
4.3 Formas de manejo, população vegetal e produção de frutos	62

4.3.1 Formas de manejo e morfologia da população vegetal	62
4.3.2 Forma de manejo e produção de frutos	63
4.3.3 Morfologia da população vegetal e produção de frutos	64
4.3.4 Elaboração do rendimento da população vegetal	68
4.4 Características do fruto produzido.....	68
4.4.1 Peso, diâmetro e comprimento	69
4.4.2 Coloração	72
5 CONCLUSÕES	73
6 REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE I	86
APÊNDICE II.....	87
APÊNDICE III	92
APÊNDICE IV	94

1 INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira de origem Amazônica e pode se desenvolver em diferentes ambientes como várzea, igapó e terra firme. Isso porque apresenta condições adaptativas ao meio em que se encontra. No Estado do Pará corresponde a sua principal área de dispersão sendo os ambientes de várzea e igapó onde ele se concentra compondo ecossistemas de floresta natural ou em forma de maciços conhecidos como açazais (NOGUEIRA et al., 2005).

Esta espécie apresenta um caule nomeado de estipe que possui a capacidade de perfilhamento que gera o que denominamos de touceira (SILVA e ALMEIDA, 2004). Essas touceiras definidas por Carim et al. (2014) são constituídas pela planta mãe e diversos perfilhos formando populações nativas que intercaladas por diversas outras espécies na mesma região, formam ambientes propícios à produção de frutos de açaí. Esses ambientes passaram a ser progressivamente mais manejados pelos agricultores devido o fruto ser um importante componente da alimentação das populações extrativistas e dos centros urbanos regionais. Esse fruto atualmente tem reconhecimento nacional e internacional em consequência da rápida expansão do mercado (BRONDIZIO, 2008; CIALDELLA; NAVEGANTES-ALVES, 2014).

O manejo da touceira é feito com o objetivo principal de aumentar a produção do fruto e se dá pela eliminação dos estipes pouco produtivos ou excedentes e de outras espécies do seu entorno. Além disso, como afirma Nogueira et al. (2005), o manejo tem a capacidade de reduzir a concorrência ecológica por água, luz e nutrientes entre as diversas espécies em um determinado espaço e ambiente. Contudo, o mesmo autor acima e demais autores como Bronzídio (2008), Azevedo (2010), Steward (2013) e Araújo e Navegantes-Alves (2015) dizem que se praticado somente com o objetivo de aumentar a produção de frutos sem considerar outros fatores socioeconômicos e ambientais pode provocar, por exemplo, sensíveis alterações na produtividade dessa palmeira e diminuição drástica de outras espécies da fauna e da flora que contribuem para a sustentabilidade do próprio sistema de cultivo.¹

A exacerbada valorização da oferta criou um aumento na demanda incentivando o crescimento da produção do fruto. Áreas de várzeas estão sendo manejadas a fim de atender o mercado consumidor. Com isso, autores como Azevedo (2010), Costa, Navegantes-Alves e

¹O sistema de cultivo consiste na descrição dos cultivos com seus respectivos itinerários técnicos específicos realizados em uma determinada parcela seguindo uma ordem de sucessão conhecida e recorrente (SEBILLOTTE, 1990 apud WAGNER et al., 2010).

Martins (2014) e Araújo e Navegantes-Alves (2015) afirmam que o manejo sustentável dos estipes está sendo estudado tanto para prevenir um possível monocultivo decorrente da substituição de espécies vegetais naturais das florestas de várzea para a plantação de açaí, como para garantir a sustentabilidade das famílias ribeirinhas e o ciclo produtivo e vital da planta.

Muito embora existam recomendações técnicas para o manejo visando aumentar a produção de frutos dos açazeiros nativos, alguns autores como Jardim e Anderson (1987), Nogueira e Homma (2000), Arzeni e Jardim (2004) Nogueira (1995) Nogueira et al. (2005) alegam que essas recomendações nem sempre devem, podem ou são praticadas pelos produtores que acabam por adotar formas de manejo de acordo com os seus respectivos conhecimentos tradicionais e suas possibilidades socioeconômicas e ambientais. Todavia, qualquer que seja a forma de controle ecológico efetuado pelos produtores de frutos de açaí, o manejo sustentável visa obedecer aos princípios agrônômicos de manejo em relação ao conjunto de plantas ou povoamento vegetal, aos fatores do meio biofísico como o clima (pluviosidade, temperatura, luminosidade, etc.), o solo (declividade, tipo e qualidade, regime hídrico, etc.) e suas interações.

Em situação real, ou seja, realizado diretamente no terreno utilizado pelos agricultores, diversas formas de manejo podem ser constituídas a partir do açazeiro nativo, formando parcelas de manejo mais ou menos heterogêneas em função das práticas de controle da densidade das plantas decorrente do desbaste dos estipes nas touceiras, da eliminação ou raleamento da vegetação acompanhante ou mesmo de enriquecimento (BRONDIZIO, 2008; CIALDELLA e NAVAGANTES-ALVES, 2014). Desta forma em uma mesma área produtiva convivem diversas parcelas² de manejo que podem ser caracterizadas pelas modificações introduzidas pela forma de manejo praticada pelo produtor, segundo as práticas que ele desenvolve, aplicados em função do tempo e do espaço.

Alguns autores como Santos, Sena e Homma (2013), Resque (2012), Batista (2013), Costa, Navegantes-Alves e Martins (2014) e Araújo e Navegantes-Alves (2015) que desenvolveram trabalhos em meio real³ discorrem que a prática do manejo de açazeiros em áreas de várzea influencia diretamente a diversidade vegetal de um determinado espaço agrícola gerando impactos positivos e negativos no meio social e ambiental. Segundo Bordalo Junior (2011) em sua pesquisa desenvolvida no Estado do Maranhão em áreas nativas de

²O termo “parcela” pode ser entendido como uma unidade de utilização (porção de terra) em que há presença de diferentes espécies vegetais (GRAS et al., 1989, p.80).

³ A pesquisa entende por “meio real” como o ambiente não controlado experimentalmente pelo pesquisador.

açazais identificou variação da produção de acordo com o número de estipe da touceira. Outros trabalhos como os de Grosman (2004), Marciel et al. (2006), Brondízio (2008) e Azevedo (2010), estudaram a população do açazeiro e a estrutura das touceiras em áreas estuarinas a fim de identificar e caracterizar as diferentes intensidades de manejo. Outras pesquisas realizadas por Oliveira e Fernandes (1993), Oliveira (1995), Oliveira et al. (2002) em meio controlado nas áreas de terra firme e por Jardim (1991), Jardim e Kaeyama (1994) e Carim et al. (2014) na várzea direcionam a floração e frutificação do açaí em épocas distintas devido as condições ambientais e ao comportamento de polinizadores e dispersores podendo criar uma variabilidade genética nos açazeiros.

Todos os trabalhos citados acima enfatizam na existência de uma diferenciação das formas de manejo como alternativas de renda ou de subsistência das famílias em consequência do aumento da demanda do fruto. Entretanto, alguns agricultores estão direcionando as suas produções, incluindo a produção de palmito, para a comercialização e consumo e não somente para a subsistência familiar. Além disso, os autores Jardim e Anderson (1987), Hamp (1991) citado por Nogueira (1997) já comprovaram que o manejo influencia na produção de frutos.

Diante desse contexto, o estudo enfatiza na variabilidade estrutural das touceiras do açaí a partir de fatores diversos, ou seja, a pesquisa procura identificar uma variação na estrutura de frutificação dos estipes a partir de distintas formas de manejo em diferentes parcelas produtivas a fim de estabelecer uma relação direta com a produção. Sendo assim, os questionamentos relacionados às diferentes formas de manejo e a produção de frutos direcionaram a seguinte pergunta de pesquisa: *Como se caracteriza a relação entre as diferentes intensidades de manejo e a produção de frutos de açaí?*

Nesta situação, estudar a relação das formas de manejo com a produção e o efeito que determinadas práticas acarretam na conformação das parcelas e nas características das touceiras e dos estipes manejados em situação real, pode ser particularmente importante para avaliar e entender as formas de manejo de populações nativas de açaí e contribuir para o manejo sustentável dessa espécie.

A pesquisa tem por objetivo contribuir com o manejo sustentável do açazeiro a partir do estudo da relação entre as diferentes formas de manejo e a produção de frutos. Para alcançar esse objetivo, a pesquisa conduziu aos objetivos específicos, sendo eles: I) Exemplificar relações específicas entre formas de manejo e a produção de frutos de açazeiro em meio real; II) Estabelecer informações básicas para avaliação da estrutura do povoamento vegetal e parcelas de manejo de açaí em meio real; III) Avaliar relações entre o meio biofísico

e as características do povoamento vegetal; IV) Avaliar os efeitos de formas de manejo sobre a estrutura da planta e desta sobre a produção em parcelas de manejo definido; V) Estabelecer métodos de avaliação de formas de manejo sobre a estrutura das parcelas manejadas; VI) Estabelecer métodos de avaliação da estrutura das plantas sobre a produção e as características dos frutos maduros.

A dissertação foi desenvolvida em tópicos, sendo que no primeiro tópico foi realizada a introdução da pesquisa de forma a levar o leitor a melhor compreender o referente estudo. No segundo foi feito o referencial teórico com as seguintes temáticas referentes a: planta do açai, a produção de frutos e as diferentes formas de manejo em áreas de várzea, sendo que esses assuntos se relacionam entre si e de forma distinta em uma determinada localidade. O terceiro tópico foi efetuado a metodologia da pesquisa em que foi descrito a área de estudo, as parcelas de produção, as repetições e os procedimentos metodológicos para os dados levantados.

No quarto tópico foi realizada a descrição dos resultados através da caracterização do local de estudo divididas em subtópicos, sendo eles: 1) parcelas de produção; 2) parcelas de manejo e meio biofísico; 3) formas de manejo, população vegetal e produção de frutos; 4) características do fruto produzido. Assim, a dissertação finaliza com a conclusão tendo em seguida às referências bibliográficas e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A produção do açazeiro na Amazônia

2.1.1 O açazeiro

O açai (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira de origem Amazônica. No Brasil é encontrada nos Estados do Pará, Amapá, Maranhão segundo Nogueira et al. (2005), Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia mencionado por Simonian (1993;2010), além da Guiana Francesa e da Venezuela (SILVA e RANNO, 2005). É uma espécie que apresenta benefícios à saúde humana como afirmam Rogez (2000) e Farias Neto et al. (2008) devido a presença de fibras, vitaminas, sais minerais e baixo nível de calorias, além de ser de multiuso em que todas as partes da palmeira são aproveitadas. Os frutos podem ser utilizados para sucos, cremes, geleias, antidiarreico, produção de álcool, sorvete etc.; o palmito para saladas, recheios e ração animal etc.; as folhas para cobertura de casas, tapete, celulose, cobertura morta etc.; o estipe para celulose, construção de casas, lenha, curral etc.; o cacho para

vassoura e adubo orgânico; e as raízes para vermífugo (VASCONCELOS e PASSOS, 1992; NOGUEIRA et al., 1995; OLIVEIRA et al., 2007). Existem outras variedades da palmeira *Euterpe* como a *Euterpe precatorium* Mart, *Euterpe longevaginata* ou *Euterpe caatinga*. Em algumas áreas da ilha do Marajó e no estuário do rio Amazonas pode-se encontrar a etnovarietade branco também denominado de açai-branco⁴ ou açai-tinga (*Euterpe* spp.) de acordo com Calzavara (1972) e Jardim (2000), o açai-açu por Oliveira et al. (2000) apud Simonian (2014) e Oliveira et al. (2002), o açai-espada na ilha do Combu e no município de Acará e o açai sangue de boi na parte sul do Amazonas e Santarém (SIMONIAN, 2014). Nos países amazônicos podemos encontrar 49 espécies de *Euterpe* sendo os principais com 19 na Colômbia, 10 no Brasil, 9 na Venezuela, 3 na Bolívia, além de 4 espécies distribuídos pelos países Equador, Trinidad e Tobago (SIMONIAN, 2010-1993; REIS, 2005, GLASSMAN, 1972 apud NOGUEIRA, 1997). Por outro lado, Oliveira (2007) indica a existência de 28 espécies do gênero *Euterpe* distribuídas nas Antilhas e América do Sul.

A origem etimológica da palavra “açai” vem do tupi “ya-çai” que significa “fruto que chora” (OLIVEIRA et al., 2000). Além disso, há diversas interpretações através das lendas folclóricas dos povos da Amazônia a respeito da origem do nome “açai”, como a da Iaçã mencionada por Costa (2012), Simonian (2011), Vasconcelos (1992) ou Iaçã por Videira e Carvalho (2003) e da Açaiara (COSTA, 2012; SIMONIAN, 2011).

Fora as lendas e mitos, no campo científico também se pode encontrar uma explicação acerca da origem do nome do açai. Como toda e qualquer espécie vegetal ou animal é catalogada taxonomicamente com um motivo justificado, o açai também está inserido nesse contexto. Segundo Marchiori (1995) apud Oliveira et al. (2000) o epíteto genérico *Euterpe* foi em homenagem a deusa grega da mitologia e de acordo com Hodge (1965, p. 128) deriva do significado “graça da floresta” referente às características estruturais e fenológicas que embelezam a planta. Os autores Oliveira et al. (2000) completam a origem do nome destacando o significado do nome específico *oleracea* que atribui a qualidade semelhante a um vinho em relação a capacidade de exalar um odor específico, bem como a coloração e aroma da polpa, principalmente em início da fermentação.

O açazeiro pode se desenvolver em diferentes ambientes como várzea, igapó e terra firme. Isso porque apresenta condições adaptativas ao meio em que se encontra. Sua propagação se dá de duas formas: por sementes ou pela retirada de perfilhos. No entanto, a propagação através de sementes apresenta maior vantagem produtiva caso estas estejam

⁴Segundo Jardim (2000, p. 3), “o açai branco é uma etnovarietade por apresentar características morfológicas que difere do açai preto, considerado o açai verdadeiro”.

sadias e hidratadas com até 45 dias de estoque. Entretanto, o ideal é que sejam semeadas imediatamente após a extração e beneficiadas em ambientes com temperaturas variando entre 25°C e 30°C (OLIVEIRA et al., 2002). Vale ressaltar, que isto é recomendado por Dapont (2012) principalmente para fins comerciais devido à necessidade do mercado, enquanto que a propagação assexuada (perfilhos) é indicada para estudos de melhoramento genético (CONFORTO e COTIN, 2009).

O processo germinativo do açaí é relativamente lento e desuniforme. A classificação da germinação do açaí é do tipo ligular adjacente⁵ onde as sementes são classificadas como recalitrante⁶ (CARVALHO, NASCIMENTO e MULLER, 1998). Logo, o grau de umidade determina o comportamento das sementes (NASCIMENTO, 2005).

Na propagação sexuada a emergência das plântulas inicia-se 25 dias após a semeadura e estabiliza-se em 50 dias. Vale ressaltar que sementes de frutos maduros quando apresenta grau de umidade 40 a 45% apresentam germinação superior a 90% se semeadas imediatamente (OLIVEIRA et al., 2000).

O desenvolvimento vegetativo da parte aérea e a sobrevivência das plântulas são diferentes em plantas nativas quando expostas a uma determinada luminosidade (SCALON e ALVARENGA, 1993). Essa diferença se dá na capacidade de adaptação das plantas permitindo uma eficiência em seu crescimento vegetal. De acordo com Gama et al. (2003) as plantas têm respostas fisiológicas e morfológicas diferentes dependendo da intensidade luminosa em que são submetidas e que o desenvolvimento inicial do açaizeiro depende diretamente de fatores abióticos (SOUSA e JARDIM, 2007). Conforme Nogueira Júnior et al (2003) o estágio da plântula é o mais atingido pelo déficit hídrico no solo, pois a absorção da água é mais difícil devido ao aumento de retenção, bem como por menor disponibilidade. Outras pesquisas como de Oliveira et al. (2002) confirmam que o déficit hídrico gera 95% de mortalidade em mudas de açaí plantadas em terra firme.

2.2 O açaizeiro nas várzeas dos estuários dos rios paraenses

A espécie (*Euterpe oleracea* Mart.) ocorre em quase todos os municípios paraenses, mas em quantidades distintas devido à própria economia local, tamanho das áreas, condições

⁵ Eixo cotiledonar não estendido com presença de lígula (TOMLINSON, 1990).

⁶ Sementes recalitrantes de acordo com Nascimento (2005) são sensíveis a desidratação inferior a 39% de água causando alterações que favorecem a deterioração conforme Farrant et al. (1988), ou seja, não suportam redução no grau de umidade sem que haja perda do poder germinativo (OLIVEIRA et al., 2002).

naturais e etc. Há presença também do açaí branco (*Euterpe* spp.), mas em pequenas densidades estando concentrado principalmente nas regiões de várzea.

Em média o açaí apresenta 210 touceiras/ha com 5 pés adultos/touceira de acordo com Costa et al. (1973) formando uma floresta relativamente contínua nas margens dos rios, em áreas baixas e áreas cuja a umidade seja apropriada.

Conforme Nogueira (1997), em regiões de floresta de várzea, por exemplo, pode chegar a uma densidade populacional aproximadamente de 25% em meio às outras espécies. A população vegetal do açaizeiro em áreas nativas e em condições naturais apresenta uma densidade maior na várzea alta, seguida das várzeas baixas. Em relação às áreas de igapó, a densidade do açaizeiro é menor com redução também do número de perfilhos (MÜLLER, 2006).

Silva e Almeida (2004) ao estudarem sobre a estrutura ecológica dos açaizais nos ecossistemas na Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG)⁷ afirmam que os ambientes de várzea propiciam melhor performance nos açaizeiros resultando em uma população vegetal 3 vezes mais densa, com maior número de touceiras e estipe 30% maior em altura e circunferência que as populações de igapó. Isto porque a área de várzea da pesquisa apresenta um ambiente rico em nutrientes com maior deposição de matéria orgânica.

Os mesmos autores acima definem as áreas de várzeas como sistemas abertos que apresentam específico fenômeno natural de periodicidade das águas ou regime de oscilação hídrica. Segundo Almeida et al. (2004) e Junk, Bayley e Sparks (1989) as águas criam uma regularidade de inundação nas áreas altas e baixas permitindo através do fenômeno de fluxo e refluxo das marés um rápido transporte e ciclagem de nutrientes dando-lhe com isso maior resiliência. Isto contribui para uma fertilidade e renovação anual do ambiente (SIOLI e SOARES, 2006). Em processo adaptativo as plantas de várzea possuem raízes que, em média, são quase 10 cm maiores quando comparadas com aquelas que crescem em condições de igapó (SILVA e ALMEIDA, 2004).

Mesmo tendo um determinado ritmo de inundação e quantidade de luz, os ambientes de igapó se diferem das áreas de várzea quanto aos parâmetros físico-químicos. Estes apresentam águas pobres devido à baixa disponibilidade e mobilidade dos nutrientes e sedimentos, bem como pH ácido. Logo, isso permite uma diferenciação na produção do açaizeiro se comparado à produção em várzea.

⁷A área está localizada dentro da região metropolitana de Belém à margem direita do rio Guamá e pertence à Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias/Centro de Pesquisas Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA/CPATU). É composta por áreas de terra firme (Reserva Mocambo), igapó (Catu) e várzea (Aurá) (SILVA e ALMEIDA, 2004, p. 39).

Silva e Almeida (2004) afirmam que independente do ambiente que o açazeiro cresce, o número de plantas entouceiradas é superior do que aquelas que crescem em modo solitário (sem touceira). Sendo que na várzea a população vegetal de estipe adulta é maior do que de igapó. Em contrapartida, em ambientes de igapó a presença de plantas jovens é superior, ou seja, plantas menores de até 35 cm de CAP⁸ dominam no igapó, enquanto plantas maiores na várzea.

2.3 Históricos da produção do palmito e do fruto

Nos anos de 1950 as indústrias de palmito da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) nas regiões do Sul e Sudeste brasileiro iniciaram as atividades de exploração no bioma da mata Atlântica devido à aceitação nacional e internacional como (NOGUEIRA, 1997). No entanto, no final dos anos 60 essas atividades tiveram ações discriminatórias e predatórias que culminaram na redução dos recursos naturais nessas áreas (FERREIRA e PASCHOALINO, 1988). Em 1970, as indústrias de palmito partiram para o Norte a fim de dar continuidade ao mercado de palmito.

Vale ressaltar que, antes da vinda dessas indústrias, as áreas de açazais do estuário amazônico tinham uma produção extrativista em que os frutos de açaí eram voltados, principalmente, para a subsistência das famílias ribeirinhas. A venda de excedente era mínima em associação com outros produtos como o arroz (*Oryza sativa* L.), a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), bem como peixes, camarões e o cultivo de cana-de-açúcar para a aguardente (HOMMA et al., 2006).

Já em 1975, o palmito era produzido em 19 dos 21 municípios do estuário, onde a extração é feita até hoje; o Pará respondia, na época, por aproximadamente 96% da produção brasileira (IBGE, 1975; POLLACK, MATTOS e UHL, 1997). Em 1982, esse número diminuiu em aproximadamente 95%, mas ainda mantinha uma grande escala de produção nacional no Estado. Nesse mesmo ano, a produção de palmito superava a produção de açaí que estava aproximadamente em 90% (POLLACK, MATTOS e UHL, 1997).

A produção nacional de palmito superou a produção de frutos de açaí até 1989. A partir de 1990, isto começou a se modificar com a entrada do “manejo” nas áreas de açazais. Em contrapartida, mesmo com o decréscimo da produção do palmito na década 90, em 1996 a exportação internacional desse produto atingiu 14,2 milhões de dólares, sendo superado

⁸ CAP significa Circunferência à altura do peito mediada a 1,3 m do solo.

apenas pelos produtos madeireiros, como o óleo de dendê (*Elaeis guineenses* Jacq.) e a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Nessa década houve uma intensificação da prática de manejo em áreas de açais nativos dando início ao chamado “manejo racional” devido a forma predatória e irracional que vinha se produzindo. No início da exploração do açaí no norte do Brasil, acreditava-se que o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) era o mais “ideal” para a prática de extração do palmito devido seu potencial natural de perfilhamento, logo se tinha a ideia que o aproveitamento da regeneração natural da espécie era suficiente para manter o comércio de palmito (COSTA, 1992). Todavia, devido à falta de informação sobre a produtividade e desenvolvimento da planta, bem como a não integração de técnicas de manejo houve uma exploração insustentável diminuindo a população vegetal dos açais bem como a vegetação componente (COSTA, 1992; NOGUEIRA, 1997).

O palmito e os frutos do açazeiro eram os principais produtos do extrativismo vegetal praticado pelos ribeirinhos do estuário amazônico naquela época, sendo que estes produtos eram a principal renda dessas famílias. A destinação do palmito era mais voltada para a exportação enquanto que os frutos do açaí para a alimentação das famílias produtoras e para o mercado local e nacional como os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Pernambuco, Brasília e Góias (NOGUEIRA e HOMMA, 1998). Ainda nessa década, os municípios paraenses que mais produziam os frutos de açaí eram Cametá, Limoeiro do Ajuru, Abaetetuba, Igarapé-Miri, Ponta de Pedras e Mocajuba. Quanto à extração do palmito os maiores produtores eram Cametá, Afuá, Breves e Anajás (PARÁ, 1990; IBGE, 1994).

Atualmente as estatísticas mesmo com dados variados mostram um acréscimo na produção de frutos de açaí. De acordo com o IBGE (2013) citado por Oliveira, Neto e Pena (2015) em 2011 a produção nacional ficou em 215.380 ton/ano, sendo que a região Norte do Brasil atingiu 203.112 toneladas/ano e o Estado do Pará 109.345 toneladas/ano. Já em 2013 a produção nacional atingiu 202.214 ton/ano. Quanto ao palmito, o Brasil permanece sendo o maior produtor, consumidor e exportador, com o Pará se destacando com mais de 82% da produção nacional (IBGE, 2013 apud OLIVEIRA, NETO e PENA, 2015).

O IBGE registra a produção de açaí no estado do Pará em duas formas distintas. A primeira em áreas com intervenção humana inseridas no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) e em áreas apenas de extração vegetal que são computadas na Pesquisa da Extração Vegetal (PEVs). De acordo com o relatório de crítica comparativa da PEVs de 2014, os maiores municípios com produção extrativista paraense são Limoeiro do Ajuru, Oeiras do Pará, Muaná, Mocajuba e Inhangapi com produções respectivamente de 265.00000, 120.00000, 690.5000, 660.0000 e 620.0000 ton/ano. Já os municípios onde se faz

o manejo dos açaís, o LSPA mostra que a produção obtida/esperada em Igarapé-Miri, Abaetetuba, Cametá, Bujaru e Tucuruí é respectivamente de 304.300, 165.750, 112.000, 75.600 e 41.932 toneladas/ano.

Hoje, no Estado do Pará, está em vigor a Instrução Normativa da SEMA (Secretaria do Meio Ambiente), Nº 9 de 30/12/2013, que em seu Art. 1º autoriza e regulamenta as atividades de manejo, extração e produção de palmito e frutos da espécie açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), realizadas em florestas nativas de várzeas e em áreas de baixas e grotas de florestas de terra firme, por populações agroextrativistas. Também foi criado em 2011 o Programa Estadual de Qualidade para o Açaí, com o apoio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) visando melhorar a qualidade do fruto através da implantação de Boas Práticas no setor da cadeia produtiva.

2.4 Produção e mercado

O processo de extração do fruto e do palmito está relacionado aos padrões fenológicos e de frutificação do açazeiro, logo a sazonalidade da espécie determina a quantificação da produção interferindo diretamente nos preços do mercado gerando grandes oscilações estacionais, principalmente dos frutos (JARDIM e ANDERSON, 1987). A produção de frutos atinge 41% e do palmito 72% nos meses de janeiro a julho. Em contrapartida, nos meses de agosto a dezembro a produção de frutos atinge 98% quanto que o palmito a 6% (OLIVEIRA et al, 2007). Isso demonstra que as populações locais dão maior ênfase na produção de frutos.

O mercado de açaí é classificado a partir de uma distribuição espacial: regional, nacional e internacional. O mercado regional tem como característica principal o fruto *in natura*, já os outros mercados voltam-se mais para produtos derivados da fruta. O fluxo de comercialização do mercado regional divide-se em três níveis: o primeiro refere-se as relações comerciais entre os produtores e compradores locais; o segundo caracteriza-se pelas compras em grande estoque de açaís pelos atacadistas a fim de vendê-los para os compradores locais; o terceiro nível destina-se a comercialização da bebida do açaí e derivados no varejo (PESSOA e ALMEIDA, 2012).

O mercado nacional opera o “vinho” do açaí congelado (através das agroindústrias) somente entre o território nacional, principalmente Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Já o mercado internacional visa questões de segurança do alimento, quanto a higiene sanitária das agroindústrias, a exigência da pasteurização e as análises complementares de acordo com os clientes e país de destino (PESSOA e ALMEIDA, 2012).

A produção de açaí passou de um consumo de subsistência para grandes escalas produtivas. O destino do fruto vai, em sua maioria, para a comercialização. Além disso, o açaí vem ganhando espaço internacional e por conta disso está aumentando a demanda por frutos no Estado do Pará que de 92.021 toneladas em 1997 passou para 122.322 toneladas, em 2002 tendo um aumento de aproximadamente 33%. Já em 2003, a produção foi de 160.000 toneladas (HOMMA, 2006). Ademais, Pessoa e Almeida (2012) afirmam que 76,4% da produção de açaí no Pará foi destinada ao mercado e, que os demais 23,6% foram reservados para consumo do próprio produtor/extrativista. O valor da produção, no Brasil, foi de R\$ 200,16 milhões, sendo o Pará responsável por 94,1%. Isso mostra como o mercado de açaí vem crescendo com o passar dos anos.

2.5 O manejo em várzea

2.5.1 Estrutura da planta, fisiologia e produção de frutos

O sistema radicular do açazeiro é do tipo fasciculado, denso na qual as raízes emergem do estipe da planta adulta até 40 cm acima da superfície do solo (NASCIMENTO, 2008). Além disso, as partes expostas das raízes desenvolvem pneumatóforos servindo para subsidiar a respiração da planta quando o solo está submerso (NOGUEIRA, 1997).

O caule do açazeiro é denominado de estipe sendo de aparência cilíndrica, anelada, ereta ou encurvada segundo Silva e Almeida (2004) e sem ramificações podendo atingir afirma Nogueira (1997) até 30 m de altura e diâmetros de 7 cm a 18 cm (XAVIER, OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2011). A espécie *Euterpe oleracea* Mart. apresenta uma especificidade quanto a quantidade de caules na planta, sendo esta a capacidade de perfilhamento que gera o que denominamos de touceira do açaí, ou seja, essa espécie pode apresentar até 25 caules em diferentes estágios de crescimento em cada touceira (CALZAVARA, 1972; SILVA e ALMEIDA, 2004).

Na parte superior do açazeiro há presença de um capitel contendo de 12 a 14 folhas pinadas de até 3,5 m de comprimento, compostas com 70 a 80 pares de folíolos e bainhas longas e superpostas de coloração verde-oliva (OLIVEIRA et al., 2002; NOGUEIRA, 1997).

O cacho apresenta um eixo central denominado de ráquis e nas laterais, eixos chamados de ráquias. O número de cachos por estipe pode chegar até 8, no entanto, o mais ocorrente é 3 a 4 cachos. Em um único cacho pode-se encontrar aproximadamente 37.000 flores masculinas e 8.000 femininas (CALZAVARA, 1972; 1976; COSTA et al., 1973).

A inflorescência (cacho sem frutos) possui uma espatela⁹ ligular e uma espata¹⁰ de formato navicular protegendo as flores antes da antese¹¹. A antese das flores masculinas (estaminadas) e femininas (pistiladas) é gradativa, ou seja, ocorrem de forma separada começando primeiro pelas flores masculinas. Isso permite que alguns genótipos realizem a sobreposição parcial das fases masculina e feminina (OLIVEIRA, 1995). Pode ocorrer também que as flores masculinas fecundem as flores femininas em diferentes inflorescências da mesma touceira devido à sobreposição das fases entre elas (OLIVEIRA et al., 2000).

A floração da espécie apresenta pico, principalmente, nos meses de fevereiro a maio (período de chuvas na Amazônia) e o mínimo nos meses de julho a setembro (período de seca). A época que marca o início da frutificação também denominado de infrutescência (cachos com frutos) ocorre de junho a dezembro. Para Jardim e Anderson (1987) o açazeiro floresce durante o ano todo com alta produção de flores nos meses de fevereiro a julho e no período de frutificação de agosto a dezembro.

A polinização das flores dos açazeiros é cruzada e entomófila (NOGUEIRA, 1997). Existem espécies de insetos que auxiliam na frutificação do açaí. Esses insetos estão divididos como pilhadores, visitantes ocasionais e polinizadores, podendo ser das ordens: Coleoptera (11 espécies); Diptera (3 espécies); Homoptera (1 espécie) e Hymenoptera (4 espécies) (JARDIM, 2004).

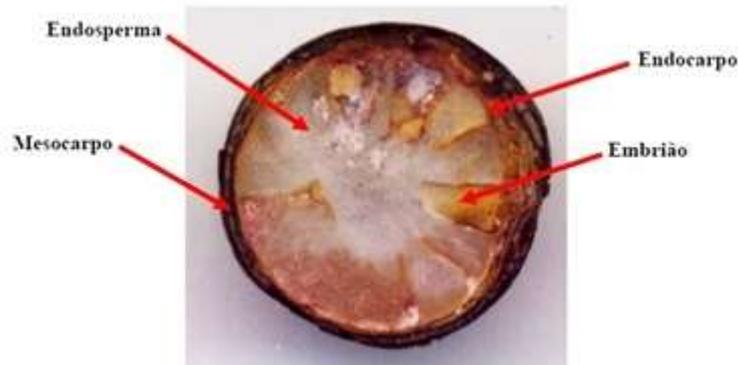
Os frutos do açaí são pequenos, arredondados ou elíptico (ALMEIDA et al., 2011). Quando maduros apresentam uma superfície lisa e coloração roxo-escuro devido à presença de pigmentos naturais as “antocianinas” (ROGEZ, 2000; TATENO, 2001). São frutos do tipo baga globosa constituída de epicarpo, mesocarpo endocarpo, endosperma e embrião (STEFANINI, 2010) conforme (figura 1). O epicarpo ou epiderme e o mesocarpo constituem o que se chama de polpa.

⁹ Primeira bráctea.

¹⁰ Segunda bráctea.

¹¹ Período de abertura das flores nas inflorescências (REIS, 2007).

Figura 1 Fruto do açaí cortado ao meio



Fonte: Stefanini (2010)
Foto: José Dalton Cruz Pessoa.

Quanto as características físicas do fruto de açaí Paula (1975) apud Stefanini (2010) detectaram frutos com massa entre 2,6g e 3,0g e polpa de 1 mm de espessura (SILVA e ALMEIDA, 2004). Em contrapartida, Pessoa e Silva (2007) afirmam que a massa média é de 1,46g e que a polpa representa apenas 25% dessa massa. Seguidamente, Rogez (2000) descreve que o peso médio está entre 0,8g e 2,3g e que a espessura da polpa varia de 1 a 2 mm, caracterizando 12% da massa inicial.

Alguns autores indicam características físicas diversas dos frutos de açaí. A autora Stefanini (2010) afirma que isso se dá devido às distintas origens das áreas de produção, bem como diferentes períodos de colheita. Calzavara (1972; 1976) identifica que o tempo de formação, as condições do meio, do solo, do sombreamento e do tratamento adotado pode influenciar diretamente a produção e, conseqüentemente, o fruto.

De fato, o fruto do açazeiro apresenta a mesma estrutura física que outros da espécie *Euterpe*, ou seja, apresentam uma epiderme fina revestida de um pericarpo de 1 milímetro de espessura que recobre uma grande semente. A estrutura do pericarpo guarda as antocianinas nas camadas externas e o óleo nas camadas internas. O que difere a espécie *Euterpe oleracea* Mart. das demais é a composição química do fruto. O fruto da jussara (*Euterpe edulis* Martius) tem até cinco vezes a mais antocianina que o da espécie *Euterpe oleracea* Mart. (PESSOA e TEIXEIRA, 2012).

A reprodução natural do açaí ocorre de forma assexuada (capacidade de perfilhamento). Essa característica é particular da espécie *Euterpe oleracea* Mart. e é influenciada pela variabilidade genética e variação do microclima (UZZO, 2008). Outra forma de propagação se dá através do processo sexuado (germinação de sementes) que consiste em utilizar sementes em temperaturas de 25° a 35° C em uma umidade ideal fazendo com que

haja uma aceleração no processo de germinação para que após 20 dias as plântulas comecem a aparecer (NOGUEIRA et al, 1995). Vale ressaltar que em 1 quilo contém aproximadamente 900 a 950 sementes (MOREIRA, 1989).

Os açazeiros mais encontrados na Amazônia são os que apresentam frutos roxos e brancos. O tipo roxo também é denominado de açai preto referindo-se a quantidade de antocianinas na maturação final do fruto. Já o açai branco apresenta frutos verdes mesmo já maduros. A denominação dos nomes em relação a maturação está relacionada quanto a coloração do “vinho” que é feito em ambos os tipos de açais, violácea para o açai preto e verde claro para o açai branco (NOGUEIRA, 1997).

2.5.2 Conceito de manejo em agricultura: manejo da população vegetal

O manejo na agricultura requer um entendimento amplo entre o solo, o homem, a planta e o animal, pois é a partir do conhecimento desses elementos que se irá estabelecer uma organização entre as interações destes dentro do sistema. Estas interações podem ser de forma direta e indireta tendo variações a partir de fatores internos e externos do sistema. O manejo como atividade agrícola possui uma característica peculiar diante desses elementos. Cada elemento atende a uma funcionalidade que garante a estabilidade, a equidade, a produtividade e a sustentabilidade do meio (CASALINHO, 2013).

O sistema de manejo pode ser caracterizado pela inserção de práticas agrícolas, relacionadas ao manuseio do solo, da cobertura vegetal e da água, desenvolvidas pelo agricultor e empregadas para fins de produção vegetal e animal. Portanto, o sistema de manejo está intrinsecamente relacionado ao sistema de produção (REIJNTJES et al, 1995).

Para Alvarenga e Davide (1999) o sistema de manejo pode proporcionar o estudo da qualidade e características do solo a partir de uma análise detalhada do conjunto mínimo de atributos diante da importância que o solo exerce em um ecossistema agrícola.

Para Oliveira e Neto (2005) citado por Xavier et al (2011) o manejo do açai é um conjunto de técnicas específicas, cujo o principal objetivo é aprimorar o cultivo do fruto almejando o aumento da produtividade. Em conformidade, Rogez (2000) afirma que o manejo consiste em favorecer a produção de frutos.

Conforme Jardim (2004, p. 84):

(...) o manejo envolve o desbaste de estipes altos, finos e com baixa produção de frutos e o raleamento por corte ou anelamento de espécies arbóreas sem valor econômico local ou utilizado apenas como lenha.

Segundo Calzavara (1972) o manejo do açazeiro é um extrativismo racionalizado das espécies em que há presença de normas exploratórias em conformidade com o IBAMA e de acordo com as condições dos locais que visem a exploração econômica com caráter permanente (MORAES NEVES et al. 2014).

Grossman et al. (2004) afirma que o manejo do açazeiro sempre acarreta o uso de mais mão-de-obra devido atribuir a um caráter produtivo direcionado as operações de roçagem de limpeza da área e de desbastes de Touceiras de açai. Para se ter conhecimento, Ribeiro et al (2004) afirma que os desbastes de touceiras de açai demandam uma média anual por unidade de produção anual (UPA) de 58 d h⁻¹, seguida da colheita do açai com média anual de 55, 167 dh⁻¹. No entanto, Jardim e Anderson (1987) apontam que a questão de mais mão-de-obra é extremamente variável devida estar relacionada diretamente as condições da floresta.

Diante de distintos conceitos e entendimentos acerca do manejo Grossman et al. (2004) defende uma lógica racional ligada diretamente à densidade x produção x homem em que se resulta em quanto maior a densidade da (s) espécie (s), menor será a produção de frutos de açai/área e menor demanda de mão-de-obra, ou seja, o objetivo principal do manejo é aumentar a produtividade através de desbastes periódicos tanto nas Touceiras dos açazais como em outras espécies vegetais componentes¹² (JARDIM, 2004).

Para se chegar a diferentes técnicas de manejo, é necessário um estudo prévio do local específico, bem como do produto de interesse. O pesquisador Nogueira (1997), por exemplo, criou um modelo de manejo de acordo com técnicas agroflorestais, em que realizou o *raleamento*, *processos de eliminação da vegetação de menor valor econômico*, o *enriquecimento* e o *plantio de diferentes mudas como de açazeiros, florestais e frutíferas*. Este modelo se difere dos praticados pelos agricultores por trazer uma exata quantificação de espécies dentro da área produtiva, fixada em 400 a 500 plantas adultas de açai, 100 a 150 espécies frutíferas e 50 a 60 florestais. Vale ressaltar que isto é somente um modelo dentro de vários outros existentes, como, por exemplo, o de Queiroz e Mochiutti (2001), que se assemelha ao de Nogueira, com 400 Touceiras de açazeiros, mas com 50 outras palmeiras e outras 200 de árvores de diferentes espécies levando a resultados que podem ser diferentes quanto a quantidade de frutos e de palmitos, bem como de madeira e outros produtos, inclusive na sua qualidade.

¹²Espécies vegetais componentes são todas as espécies diferentes do açazeiro que vivem no mesmo espaço produtivo.

Vale ressaltar que muito embora existam propostas de manejo específicas de acordo com técnicas agronômicas estabelecidas pela pesquisa nem sempre elas são praticadas pelos ribeirinhos em seus açazais. Qualquer tipo de manejo técnico com ou sem orientação técnica apresenta padrões de intervenção na floresta. A forma mais amena apresenta uma combinação mais aleatória e favorável à equidade. Todavia, quanto mais intensificada, além de retirar as outras espécies, acentua a monopolização dos estipes nas touceiras.

2.5.3 Relações entre produção e meio biofísico

Os fatores ambientais como solo, água, luz e temperatura exercem grande influência na estrutura do vegetal (BOSABILIS e KOFIDIS, 2002). Diversos estudos concluíram que altas intensidades luminosas, além de aumentarem a frequência de estômatos por unidade de área superficial da folha proporcionam também a adaptação do açazeiro em ambientes de inundação, sem afetar a absorção de água pelas raízes, a radiação solar influencia a abertura dos estômatos mais do que o déficit de pressão de vapor (OLIVEIRA et al., 2007). Logo, isto proporciona maior capacidade fotossintética e desenvolvimento vegetal (ASHTON e BERLYN, 1992; HOLMES e COWLING, 1993; CASTRO et al., 1998).

Sampaio (2003) afirma que a precipitação pluviométrica influencia a distribuição das espécies, na produção de biomassa, na localização geográfica, na configuração do relevo e nas condições edáficas (fertilidade, teor de matéria orgânica, profundidade do solo, dentre outros).

Uzzo (2008) em seu estudo sobre a influência da radiação solar em populações de açazeiro identificou que o diâmetro do estipe é superior quando a meio sombra. Em contrapartida, a altura do estipe é superior a pleno sol. Já a capacidade de perfilhamento do açazeiro aumenta em condições de sombreamento.

Bovi et al (1991) em seus estudos concluiu que quanto maior a insolação, mais rápida é o crescimento da população vegetal. Isso porque a insolação influencia no desenvolvimento e no crescimento dos estipes e dos perfilhos, bem como aceleram os Estipe para o corte do palmito e melhoram a sua qualidade. Além disso, diferentes níveis de insolação causam também diferentes produções de palmito por planta além de afetar diretamente a rentabilidade e qualidade dos frutos.

Costa (1992) afirma que uma das suposições acerca do desenvolvimento e adaptação do açazeiro em ambientes “alagados” está relacionada à quantidade de raízes respiratórias que ficam acima da superfície do solo que associadas às bactérias simbióticas *Rhizobium* spp. fazem a fixação do oxigênio e do nitrogênio necessários para o crescimento do vegetal.

Essa relação de ambiente x planta condiciona diretamente na produção. Jardim e Anderson (1991) constataram na mata de várzea na Ilha do Combu, sem manejo, que o número de folhas desenvolvidas no açazeiro adulto é o mesmo número de cachos produtivos. Isso porque cada folha do açazeiro envolve uma gema floral que quando cai gera um cacho, uma inflorescência em condições de boa umidade, pois o estresse hídrico favorece o aborto de inflorescências em desenvolvimento e conseqüentemente a diminuição da produção.

2.5.4 Relações entre manejo, práticas e técnicas

No meio rural as condições do agricultor e do meio influenciam em suas tomadas de decisões (DALCIN, 2010). Essas decisões são executadas através de uma contínua ação derivada de um conhecimento prévio ou simplesmente experimentadas. Essas decisões estão ligadas as atividades agrícolas bem como ao funcionamento de um sistema de produção. Sendo assim, o manejo como uma atividade agrícola está inserido dentro de um sistema de produção apresentando vários condicionantes que determinam as diferentes formas de exploração. Essa exploração agrícola pode ser interpretada como uma “caixa preta” que se objetiva em abrir para descobrir seus limites e potencialidades no ecossistema (OLIVIER-SALVAGNAC e LEGAGNEUX, 2012). De fato, sabe-se que o sistema de produção está aliado em uma combinação entre terra, força e meio de trabalho. O sistema de manejo não deixa de estar vinculado as decisões particulares de cada membro da família e podem ser supostamente interpretadas como um resultado de finalidades comuns concomitante a uma percepção das condições do meio ambiente (BROSSIER et al., 2003).

Autores como Teissier (1979), Milleville (1987), Landais e Deffontaines (1989) e Villaret (1992) estudaram sobre as práticas e técnicas agrícolas e suas formas de compreensão dentro de um sistema de produção. Esses autores afirmam que a *prática* tem caráter da *ação*, ou seja, são atividades elementares realizadas continuamente em um determinado espaço e tempo baseado em um processo estruturado de decisão, de apropriação e adaptação em que a presença do agricultor, conforme Silva (2011) é fundamental haja vista ser ele quem executa uma ação de maneira concreta e particular através de um “*faire-savoir*” contextualizado em meio às potencialidades e limitações locais. Fora isto, vale ressaltar que as práticas podem ser também de ordem religiosa, econômica e social podendo interferir nas atividades agrícolas (MILLEVILLE, 1987).

As *técnicas*, ao contrário, são de ordem do *conhecimento*, do “*savoir-faire*”, em que a presença do agricultor e o meio em que este se encontra não são obrigatórios tendo em conta

que são formuladas através da observação e também do conhecimento das práticas. Segundo explicam Landais et al. (1988) as técnicas são modelos conceituais ou modelos científicas fundadas por uma ação finalizada (em particular pela produção) podendo ser de forma abstrata e não isenta de mudanças de acordo com novos conhecimentos.

2.6 O manejo praticado pelos produtores

2.6.1 Formas de manejo (produção de fruto e palmito)

A exploração de frutos e palmito do açazeiro pelos agricultores vem sendo estudada por diversos autores como Calzavara (1972), Anderson et al. (1985), Jardim e Anderson (1987), Rogez (2000), Grossmann (2004); Marciel et al. (2006); Brondízio (2008), Resque (2012), Santos, Sena e Homma (2013), Batista (2013), Costa et al. (2014) e Araújo e Navegantes-Alves (2015). Esses autores descobriram que a utilização do espaço no ambiente de várzea do estuário amazônico por meio de diferentes formas de manejo de açazais é utilizada para as subsistências das famílias ribeirinhas, bem como para a comercialização regional.

Para Jardim e Anderson (1987) a prática do manejo em açazais é uma atividade tradicional das populações ribeirinhas, pois além de estar presente há muito tempo em convívio com esses atores locais é a espécie mais abundante e que fornece a sustentabilidade familiar.

Uma das práticas de manejo executada pelos agricultores é o desbaste¹³ (corte dos estipes) tanto das espécies vegetais componentes quanto das touceiras do açazeiro. Tecnicamente deixa-se de 3 a 4 estipes do açai com a finalidade de aumentar consideravelmente a produção de frutos. Esse cultivo racional favorece o crescimento do açazeiro (ROGEZ, 2000). Em relação ao manejo do palmito segundo Jardim (1995) é praticado pelos produtores quando estes se interessam tanto pelo fruto como pelo palmito. Uma parte dos estipes da touceira é retirada para o palmito e a outra parte é para a conservação da população vegetal.

Para Santana (2011), por exemplo, o manejo praticado pelos extrativistas nas áreas de várzea varia entre rudimentar e técnico. No manejo rudimentar afirma que são realizadas vias de acesso até os açazeiros para facilitar a colheita resultando em um mínimo impacto na

¹³ É a redução do número de árvores que crescem num determinado povoamento, de modo a condicionar a competição, e dar as árvores restantes, mais espaço, luz e nutrientes para o seu bom desenvolvimento (RIBEIRO et al, 2002, p. 82).

floresta. Já no manejo técnico há diferentes padrões de intervenção na floresta sendo a forma amena e a mais drástica, ou seja, a forma mais amena do manejo se dá pela combinação aleatória de espécies que permanecem no ecossistema e a forma mais drástica refere-se a retirada de outras espécies resultando em uma grande ou quase monopolizadas touceiras de açai.

Conforme Santana et al. (2012, p. 24):

O manejo praticado nas áreas de várzea não obedece às técnicas de seleção de sementes, formação de mudas, espaçamento adequado, adubação e controle fitossanitário. Novos plantios baseiam-se na coleta de mudas na floresta e replantio em áreas abertas de várzea, área destinada ao cultivo, ou área onde os estipes de açai foram cortados para a extração de palmito. As mudas são obtidas a partir de sementes que são lançadas sob as árvores e nas proximidades das residências.

Anderson e Jardim (1989) avaliaram a gestão das populações nativas de açazeiros em área do estuário amazônico e descobriram que a forma tradicional do manejo acarreta em benefícios brutos superiores ao custo de produção, o que resulta em um lucro líquido rentável para a família. O quadro abaixo exemplifica a produtividade em frutos de estipe variando entre 4,4 a 7,5 kg/estipe/ano em condições de manejo.

Quadro 1 Influência do manejo dos açazeiros na produtividade de frutos de açai em kg/ano por estipe.

Tratamento	Média	Desvio	Estipes (n)
Testemunha (nenhum tratamento)	4,4 a	3,2	32
Desbaste seletivo na touceira (A)	6,6 ab	5,2	27
Desbaste entre espécies competidoras (B)	7,5 b	5,2	40
(A) + (B)	7,4 b	5,6	30

a,b: as médias de mesmas letras não diferem significativamente entre elas a 5% para o teste de Student.

Vale ressaltar que a transição do sistema extrativista para o de cultivo racional implica na inserção de mão de obra suplementar, familiar ou salarial devido uma intensificação do sistema de produção (ROGEZ, 2000). Logo, o custo e benefício podem variar de acordo com fatores internos e externos.

Brondízio (2008) em pesquisa com comunidades ribeirinhas do estuário amazônico afirma que está havendo uma transição do sistema produtivo tradicional para uma produção agroextrativista.

Kato e Azevedo (2007), por exemplo, identificaram diferentes tipos de manejos realizados por ribeirinhos na ilha de Paquetá e Ilha Grande onde afirmam que existem em geral 3 (três) tipos: o intensivo, o moderado e o sem manejo. Sendo que estes se diferenciam na quantidade de mão - de - obra e na produção de frutos. De acordo com estes autores, o *manejo intensivo* corresponde a um maior uso da mão de obra nas áreas de açazeiros e sua produção é exclusiva de açai, ou seja, há um aumento na produção de frutos para atender as

necessidades da família, portanto, o manejo intensivo abdica de outros recursos econômicos e foca-se somente no açaí; no *manejo moderado*, o uso de mão - de - obra é reduzido pela metade e a família não está exclusivamente dependente do açaí, pois outros produtos servem de alternativas econômicas para a sobrevivência social. Já o *sem manejo* apenas realiza a colheita dos frutos, não visando, portanto, o aumento da produção, além de possuir uma renda da atividade de extralote.

Grossman et al. (2004) em sua pesquisa em Abaetetuba identificou outras maneiras de compreensão do manejo, sendo elas definidas em: manejo intensivo, intermediário, moderado e sem manejo. O *manejo intensivo* é retirado toda a vegetação componente permanecendo somente o açaí; o *manejo intermediário* é retirado espécies sem valor econômico; o *manejo moderado* é retirado espécies (independentes de valor econômico) para facilitar o trajeto dentro da floresta e o *sem manejo* que é somente o extrativismo e coleta dos frutos.

Anderson et al. (1985) afirma que as populações nativas do estuário amazônico realizam duas práticas de manejo: 1) o *raleamento seletivo da concorrência da mata*, eliminando espécies de menor valor econômico; e 2) *desbaste seletivo de açazeiros* permitindo a extração de palmito e facilitando a colheita dos frutos de açaí.

Araújo e Navegantes-Alves (2015) em pesquisa no Assentamento Agroextrativista (PAE) Ilha Mamangais, no município de Igarapé-Miri, PA identificaram três tipos de manejos em açazais, sendo eles: manejo leve, manejo moderado (leve e intensivo) e manejo intensivo. O *manejo leve* caracteriza-se por apresentar poucas técnicas de manejo no açazal, trilhas abertas e baixo custo financeiro. O *manejo moderado* caracteriza-se por utilizar diversas práticas no açazal associada com outras espécies florestais. Sendo que o *manejo moderado do tipo leve* os agricultores possuem quintal agroflorestal com diversas espécies frutíferas e o *manejo moderado do tipo intensivo* os ribeirinhos priorizam espécies de valor econômico em consórcio com o açazal, tais como espécies madeireiras. O *manejo intensivo* caracteriza-se por intervir intensamente no açazal de forma que resulta em pouca ou nenhuma outra espécie vegetal com custos de produção elevados devido à mão-de-obra contratada.

O produtor direcionará a mão de obra familiar em prol de uma produtividade superior como declara Grossman (1998) se o local produtivo for de sua posse, caso contrário, este irá diversificar a sua produção, pois em sua lógica ele não irá investir em uma atividade onde a produção aumenta o valor da terra, como exemplo nas ilhas de Abaetetuba (ROGEZ, 2000). Assim também segue a lógica da intensificação da limpeza da área dos açazais que estão condicionados a economia local, o mercado e a ecologia local (ANDERSON et al., 1995). As populações nativas estão cada vez mais valorizando o fruto e o palmito do açaí segundo a

necessidade do mercado, a localização geográfica e as vias de comercialização (ROGEZ, 2000).

Grossmann et al. (1998) afirma que somente 20% das famílias não praticam nenhuma forma de manejo no município de Abaetetuba. No entanto, a pesquisa supõe que este número deve ter diminuído ainda mais devido à valorização comercial do açaizeiro e também por já se possuir informações de municípios como Igarapé-Miri com produção intensiva quase direcionando a um alarmante e possível monocultivo de açaí (CIALDELLA e NAVEGANTES-ALVES, 2014; ARAÚJO e NAVEGANTES-ALVES, 2015).

Entretanto, estudos como os Anderson et al. (1985), Anderson e Ioris (2001) e Grossmann et al. (2004) mostram que o manejo praticado pelos produtores vem sendo ao longo dos anos observados a fim de servirem para a construção de um manejo mais sustentável. Esses autores identificaram que o principal motivo dessa prática está relacionado a produtividade.

É compreensível que os produtores queiram aumentar a produção de açaí para garantir as necessidades da família e as diferentes formas de manejo estão ligadas as suas estratégias. Cada forma distinta de manejo está associada à individualidade do agricultor e da sua família em função de objetivos específicos.

2.6.2 Manejo de perfilhos

O manejo de perfilhos é importante para a sustentabilidade do sistema. Nele a quantidade de plantas exerce uma influência direta no desenvolvimento do açaizeiro. O excesso de perfilhos em uma touceira diminui a capacidade de crescimento da planta-mãe¹⁴, como também ocasiona uma diminuição da produção de frutos. Isto porque os fotoassimilados que deixam de ir para a planta-mãe e para a produção de frutos são direcionados para o sistema radicular gerando novos perfilhos, ou seja, há um deslocamento de nutrientes em um fator de interesse secundário (OLIVEIRA, 1995). Por isso, faz-se necessário a realização dos desbastes¹⁵ dos mesmos a fim de que cada touceira permaneça com no máximo 5 plantas (CALZAVARA, 1987). Além da formação dos perfilhos, a altura dos estipes também é outro fator importante no manejo das touceiras. Quando o estipe apresenta uma altura elevada dificultando o momento da colheita, deve-se suprimir esse estipe

¹⁴ Estipe primário e de tamanho superior às demais.

¹⁵ Retirada da vegetação (corte dos perfilhos) com utilização de um facão.

para que um novo perfilho possa se desenvolver e gerar nova produção (CALZAVARA, 1972; 1987; OLIVEIRA et al., 2002).

Oliveira et al. (2002) fala de um tipo de manejo não muito conhecido que é o manejo de inflorescências. Esse tipo de manejo tem por finalidade a produção de frutos no período de entressafra. Para que o agricultor possa obter de uma continuidade do fluxo de produção dos frutos aconselha-se de adquirir sementes de locais que tenham a tradição de produção na entressafra, ou seja, plantas que sejam capazes de produzir em grande escala nos períodos chuvosos, como por exemplo, nos Estados do Amapá, Maranhão e alguns municípios paraenses como Muaná e São Sebastião da Boa Vista que são referências do mercado paraense em período de entressafra. Em contrapartida, a própria autoria enfatiza que não há informações suficientes para comprovar a veracidade total dessa técnica.

2.6.3 Manejo e colheita

O açazeiro inicia seu ciclo de produção de frutos a partir dos 3 ou 4 anos de idade (OLIVEIRA e FRENANDES, 1993). A produção anual de cachos frutíferos por touceira depende da fertilidade, umidade do solo e luminosidade.

Nas áreas de várzea do estuário amazônico há duas épocas diferentes quanto a produção de frutos, sendo eles: a safra de inverno (período chuvoso) em que os frutos apresentam-se em diferentes estágios de maturação, sendo considerado um açaí de qualidade inferior; e a safra de verão (poucas chuvas) em que a produção do açaí chega a ser até três vezes maior que o da safra anterior. Nesta safra os cachos e frutos apresentam tamanhos semelhantes. Os frutos possuem coloração vermelho-arroxeadada e este açaí é considerado de qualidade superior e o ideal para a colheita (VASCONCELOS e ALVES, 2006).

A colheita inicia por volta dos 180 dias depois da antese na qual o pericarpo apresenta cor roxo-escura ou verde-escura, ambas cobertas por uma camada esbranquiçada (CALZAVARA, 1972; OLIVEIRA et al., 1998; VASCONCELOS e ALVES, 2006).

De acordo Rogez (2000) os instrumentos empregados na colheita estão são voltados para o mercado ou consumo familiar. Na maioria dos casos são utilizados facas e facões com auxílio da peconha¹⁶. Cinto de segurança para evitar quedas, luvas para proteger as mãos e uso de calçados nos pés na hora da escalada foram utensílios inseridos no conhecimento do

¹⁶ Espécie de laço feito de corda, cipós, pano ou da própria palha dos açazeiros, que é colocada nos pés para facilitar a escalada dos estipes (HOMMA et al., 2006, p. 16).

agricultor para atender ao mercado consumidor bem como a segurança deste (VASCONCELOS et al., 2006).

A colheita é feita pelo método tradicional advindo do extrativismo em que são realizadas escaladas nos Estipe por homens, mulheres e em alguns casos crianças. Os agricultores tomam cuidado em lavar suas mãos bem como os utensílios utilizados, pois sabem que essa higienização previne contaminação de microrganismos prejudiciais as pessoas e a degradação do fruto (CHITARRA, 1990).

A escolha dos cachos é feita por visualização empírica. Os agricultores observam os cachos e avaliam o momento ideal da colheita. Ao subir no estipe é feito um corte na inserção entre o estipe e o cacho. O cacho recolhido é trazido para o solo pelas mãos do agricultor. Este evita ao máximo balançar o cacho a fim de diminuir os desprendimentos dos frutos das ráquias e conseqüentemente diminui a quantidade de frutos do cacho (OLIVEIRA et al., 2002).

Na maioria dos casos, os agricultores optam em realizar a colheita no início da manhã entre 6h às 8h30min devido à facilidade em retirar os cachos. Em horários da tarde, a escalada torna-se inviável por conta das altas temperaturas, ou seja, os estipes ficam quentes comprometendo também a qualidade do fruto devido à intensa exposição luminosa. Em períodos chuvosos a colheita também se torna desvantajosa por conta do alisamento nos caules fazendo com que os estipes se tornem escorregadio. Em sua pesquisa Rogez (2000) esclarece que nos períodos quentes e chuvosos os frutos sofrem maior fermentação, logo a preferência no período da manhã exerce influência direta tanto no homem quanto na produção. Outro fator de destaque na escolha do horário é em relação aos ventos, pois no início da manhã os ventos estão mais brandos e leves, sem fortes ventanias (OLIVEIRA et al., 2002).

Quando o apanhador é bastante experiente, este pode colher até 180 kg de frutos/manhã que é equivalente a 15 paneiros de 14kg ou também 150 a 200 kg frutos em uma jornada de trabalho de seis horas por dia (COELHO, 1992; OLIVEIRA et al., 2000).

Alguns agricultores em pequena escala, estão aderindo à colheita semi-mecanizada do açaí devido a presença de estipe altos e finos que dificultam na colheita além de poder colocar em risco a própria vida (OLIVEIRA et al., 2002). Equipamentos rústicos como vergalhões de

ferro, “traz cacho¹⁷” e “mané de viagem”¹⁸ foram desenvolvidos para aperfeiçoar a produção, bem como facilitar a colheita e diminuir a perda dos frutos (NOGUEIRA et al., 2005).

2.6.4 Procedimentos da pós-colheita

Logo após a colheita dos cachos, ainda na área produtiva é realizada a debulha¹⁹ dos frutos em paneiros de 14 kg posicionados estrategicamente em cima de lonas plásticas a fim de evitar a contaminação do produto. Em seguida é efetuada a catação que consiste em selecionar os frutos de acordo com seus estágios de maturação bem como os frutos indesejáveis a comercialização e ao beneficiamento (VASCONCELOS e ALVES, 2006). Chitarra (1990) afirma que os frutos indesejáveis não podem ficar expostos por muito tempo, pois pode causar contaminação dos frutos sadios.

Os frutos do açaí são classificados em: *vitrin*, *parau* e *tuíra*. Homma et al. (2005) descreve o “vitrin” como aquele que apresenta grande parte do epicarpo com coloração roxo-escuro e o restante verde-escuro, não estando em condições de colheita; o açaí “parau” são frutos com coloração roxo-escuro intenso e brilho na superfície da casca, mas não estando, porém, no ponto exato de colheita; o açaí “tuíra” apresenta uma casca de coloração roxo-escuro intenso, mas recoberta por uma camada de pó com tonalidade branco-acinzentada, estando no ponto ideal de colheita. Para os agricultores, essa classificação é importante a fim de manter a qualidade do produto no momento da venda.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram adotadas abordagens de natureza qualitativa e quantitativa²⁰. Na primeira foram realizadas entrevistas, observação e análise da paisagem, bem como o uso de formulário com perguntas abertas e fechadas feitas ao agricultor para levantar os dados visando conhecer as

¹⁷ Instrumento desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Instrumentação Agropecuária em que consiste de uma vara de aproximadamente até 12 metros de comprimento, contendo na sua extremidade superior uma lâmina para o corte do cacho; um recipiente, para a deposição do cacho e uma roldana, permitindo a descida e a exploração intensa e racionalizada (INAMASU, [201-?]). Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=359>>.

¹⁸ Espécie de uma vara de madeira com uma forquilha e uma corda amarrada em sua extremidade terminal sendo utilizado na colheita do açaí quando o estipe apresentar altura superior a 18 metros e for muito fino (HOMMA et al, 2006, p. 16).

¹⁹ Retirada dos frutos das ráquias.

²⁰ De acordo com Brumer et al. (2008), Gunther (2006) e Oliveira, R. (2000) o enfoque quantitativo e qualitativo são fundamentais para a complementação dos dados levantados alicerçados no olhar, no ouvir e no escrever dando a sólida clareza e pertinência do trabalho.

diferentes formas de manejo com as diferentes práticas adotadas bem como a seleção e caracterização das parcelas a serem estudadas. Foram entrevistados 6 (seis) informantes-chaves sendo estes agricultores da comunidade de Manoel Raimundo. No entanto, foi escolhido somente um agricultor para a delimitação das parcelas juntamente com as coletas dos dados *in loco*. A escolha desse agricultor se deu pela área apresentar as melhores especificidades objetivadas na pesquisa. As entrevistas se alternaram entre a casa do agricultor e as parcelas existentes no estabelecimento. Na abordagem quantitativa foram efetuados procedimentos de amostragem semi-aleatória e análises estatísticas, conforme descrito mais adiante.

3.1 O local de estudo

O município de Cametá está localizado na margem esquerda do rio Tocantins e pertence a mesorregião do nordeste paraense e a microrregião de Cametá (SOUSA, 2002; CORRÊA, 2010). Limita-se ao Norte com Limoeiro do Ajuru; ao Sul com Mocajuba; a Leste com Igarapé-Miri e a Oeste com Oeiras do Pará (BATISTA, 2013). Sua sede municipal possui as coordenadas geográficas: latitude: 2° 15' 15" Sul; longitude: 49° 30' 44" Oeste de Greenwich. Atualmente possui uma população estimada de 130.868 habitantes em uma superfície territorial de 3.081,367 km² perfazendo uma densidade demográfica de 39,23 hab/km² (IBGE, 2015).

Quanto aos aspectos ambientais, o município possui clima do tipo *Ami* de acordo com a classificação de *Koppen*, em que há alternância pluviométrica com períodos curtos de chuva seguidos de elevadas precipitações. Apresenta média anual das precipitações pluviométricas em 2.484 mm e, temperatura média em 26,5° C além de uma elevada umidade relativa do ar (RODRIGUES et al., 2000; RIBEIRO, 2002).

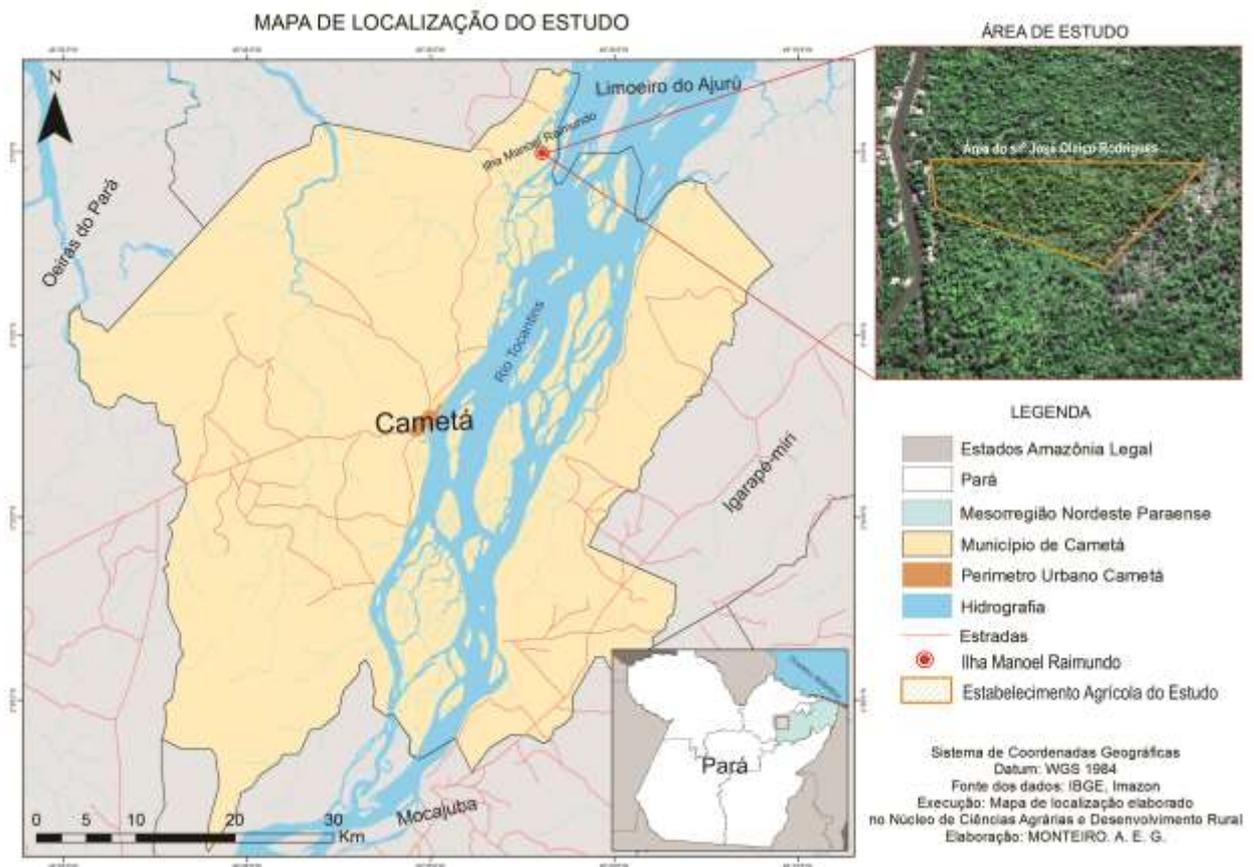
3.1.1 A localização da comunidade de Manoel Raimundo no distrito de Janua Coeli

O estudo foi realizado na Comunidade de Manoel Raimundo, localizada no Distrito de Janua Coeli, um dos dez distritos do município de Cametá (Mapa 1). Este distrito está incluído no denominado *setor de baixo*, de acordo com a divisão adotada pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STTR) de Cametá, juntamente com os distritos Janua Coeli e Curuçambaba. Essa divisão se refere à posição em relação ao nível do curso do rio e inclui mais o *setor de cima*: com os distritos de Juaba; Vila do Carmo; Moiraba e Aeião; e o *setor do meio*: distritos de Cametá, Carapajó; Porto Grande e Torres do Cupijó.

A comunidade de Manoel Raimundo é banhada por diferentes rios, igarapés e furos. Limita-se ao leste com a ilha de Jutuba; ao norte pelo rio Paruru; ao sul pela comunidade de Biribatu e a oeste pela comunidade Serraria Clinto.

O acesso à comunidade por via fluvial é feito pelo rio Tocantins seguido do rio Curupitomba e o rio Manoel Raimundo. O tempo de percurso varia de acordo com a potência e tamanho das embarcações e das condições da maré variando de 1,5 a 3 horas para chegar até o estabelecimento estudado. Qualquer tipo de embarcação de grande ou pequeno porte (barcos, rabetas, canoas etc.), fica dependente do volume das águas. Em águas baixas pode ocorrer das embarcações “enclaharem” devido o rio apresentar pouca profundidade. Por isso, preferencialmente, o movimento de entrada e saída para a comunidade ocorre em maré alta. Além disso, o acesso também pode ser feito por via terrestre (motocicleta e ônibus) até a sede do distrito de Janua Coeli, no entanto, deve-se pegar um veículo fluvial para chegar à comunidade.

Mapa 1 Mapa de localização da área da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Quanto ao descarregamento de mercadorias como o deslocamento das pessoas da comunidade para o centro de Cametá é feito por dois barcos (denominados de Dois Irmãos e Princesa) de propriedade privada de duas famílias inerentes à comunidade.

3.1.2 O estabelecimento agrícola

A área do estabelecimento agrícola²¹ em que a pesquisa foi desenvolvida fica às margens do rio também denominado de Manoel Raimundo sendo toda constituída de várzea, sem a presença de terra firme. Pertence ao Sr. José Olaico Rodrigues, 68 anos desde a compra em 1992 onde começou a desenvolver práticas de manejo do açazeiro.

O agricultor mais conhecido como (Laíco), nasceu na comunidade de Manoel Raimundo no município de Cametá. Sua primeira residência (com os pais) estava localizada na parte banhada pelo rio de mesmo nome. Em 1969, casou-se e teve 10 filhos. Após o casamento mudou-se para o município de Limoeiro do Ajuru onde cultivava mandioca para o sustento da família. Em 1992 voltou para o município de Cametá. Comprou uma área na comunidade de Manoel Raimundo de 18 hectares, com medições de 110, 600, 500 e 400 metros cada lado. A partir desse ano iniciou o manejo de açai sendo a principal fonte de renda da família até hoje.

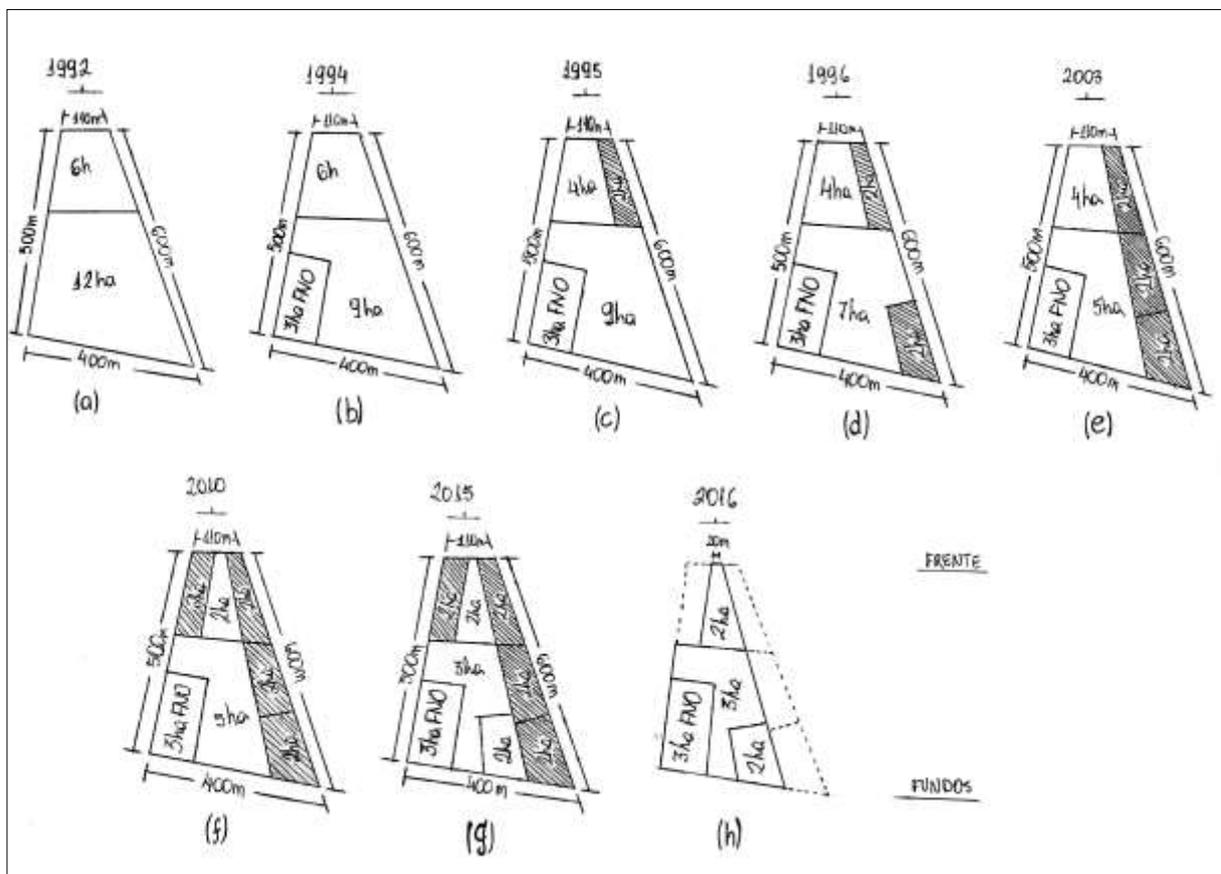
No início o estabelecimento continha 2 (duas) unidades de produção: uma com 6 hectares em que realizava constantemente a roçagem e o restante 12 (doze) hectares constituídos de mata original (figura 2a). Em 1994 implantou o projeto do FNO em 3 (três) hectares resultando em 3 (três) unidades produtivas (figura 2b). Em 1995 repassou 2 hectares dos 6 (seis) hectares iniciais para seu filho José Maria (primogênito, atualmente com 45 anos) quando este tinha 20 anos de idade (figura 2c). Em 1996 entregou mais 2 (dois) hectares da mata original para a sua filha Áurea (2º filha) para poder participar do programa Pronaf Mulher em que teve conhecimento através do STR (figura 2d). Em 2002 o agricultor comprou 10 hectares de terra em outra localidade, mas na mesma comunidade em que reside para dividir entre seus filhos (José Maria, Iraniu e Marta) e sua neta Letícia filha da Áurea. Cada membro da família ficou com 57 metros de frente de terra. Por conta dessa compra, o agricultor deu para a filha Felícia (5º filha) os 2 (dois) hectares de terra que antes era do filho primogênito. Em 2003 repassou mais 2 (dois) hectares da mata original para o filho Noberto

²¹ Entende-se como estabelecimento agrícola familiar completa administrada pela família, abrangendo o sistema de produção e seus subsistemas de cultivo, criação, extrativismo, beneficiamento e consumo (SCHMITZ e MOTA, 2008).

(6ºfilho) (figura 2e). Em 2010 repassou mais 2 (dois) hectares de terra para a filha Ana (10ª filha) (figura 2f). Em 2015 deixou 2 hectares de reserva da mata original (figura 2g).

Atualmente a área total do estabelecimento agrícola possui somente 10 hectares, divididos em 4 unidades produtivas histórica-temporal (2 hectares na unidade do manejo do agricultor, 3 hectares na unidade de orientação técnica, 3 hectares na unidade intermediária e 2 hectares na mata original ou de extrativismo). Hoje, ele reside com a esposa, o filho Elias (9º filho) e a neta Letícia de 25 anos (Figura 2h).

Figura 2 Evolução histórica e temporal do estabelecimento



Fonte: Dados do campo.
Elaboração: autora da pesquisa.

3.1.3 As parcelas de produção

As parcelas estudadas foram tomadas como tratamento experimental e denominadas arbitrariamente em função dos fatos que marcaram a sua consolidação espaço-temporal (figura 3).

3.1.3.1 Parcela “Manejo do Agricultor” (MA)

Esta parcela denominada de manejo do agricultor (MA) teve origem em 1992 e abrangeu uma área de 6 hectares (fig.2a), parte de uma área total de 18 hectares. Foi a primeira área a sofrer atividades agrícolas do agricultor, por isso recebeu a numeração de parcela 1. A primeira prática foi a roçagem (limpeza)²² executada para a retirada da vegetação de pequeno porte. Em seguida, foi efetuada a prática de raleamento de algumas árvores e palmeiras florestais. Atualmente a área de 6 hectares possui somente 2 (dois) hectares de frente (fig.2h) devido a repartição da terra entre os filhos do agricultor. A roçagem é a principal atividade realizada anualmente, ocorrendo ocasionalmente o raleamento e o desbaste²³ dos estipes.

3.1.3.2 Parcela “Manejo de Orientação Técnica” (MOT)

Esta parcela denominada de Manejo de Orientação Técnica (financiada pelo FNO) foi iniciada em 1994 com o auxílio da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará) em uma área de 3 hectares (fig.2b). Foi a segunda grande área que sofreu atividades de manejo, por isso recebeu a numeração de parcela 2. A prática de roçagem e o desmatamento parcial de espécies florestais foram às primeiras atividades executadas. Atualmente, essa parcela é a que mais sofre desbaste das touceiras, no entanto, permanece com o mesmo tamanho inicial (fig.2h).

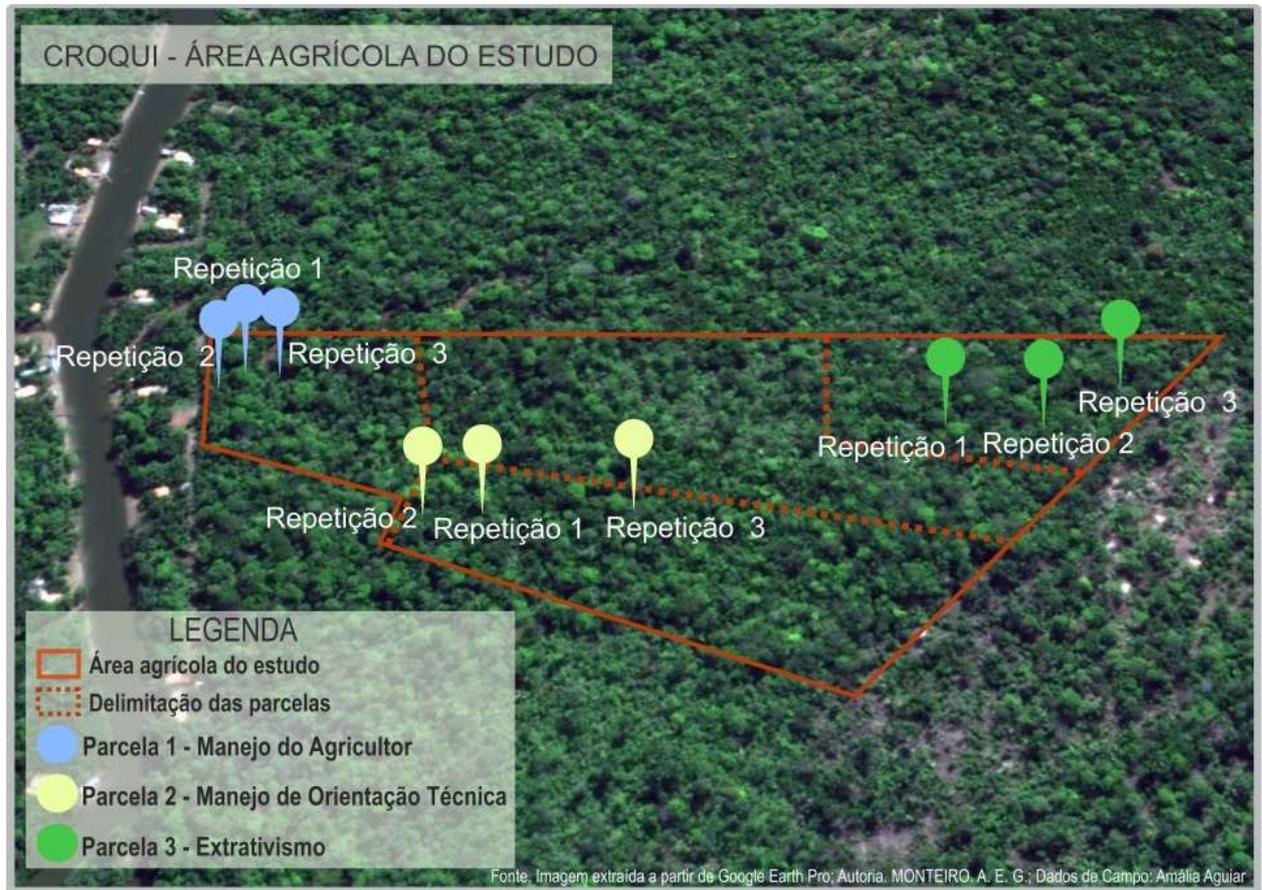
3.1.3.3 Parcela “Extratativismo” (E)

A parcela 3 é remanescente da área inicial de 18 hectares. Essa parcela se concentra em 2 (dois) hectares na parte dos fundos do terreno e ainda apresenta a vegetação original (fig.2h). A numeração de parcela 3 é devido a sua pouca intervenção humana. Atualmente é uma área em que a coleta dos frutos ocorre ocasionalmente devido a baixa produção das touceiras.

²² A roçagem é a operação que, de forma diferente da capina que retira as raízes das plantas, retira o mato rasteiro, semelhante à grama, e arbustos com finalidade, neste caso, de facilitar o acesso à coleta dos frutos.

²³ A pesquisa considera desbaste e corte dos estipes das touceiras de açaí como sinônimos.

Figura 3 Croqui da atual área de produção de açaí



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

3.2 Parcelas experimentais e repetições

As parcelas de manejo foram consideradas mediante um conceito específico. De acordo com Milleville (1972) cada uma delas constitui uma área limitada do terreno que possui um mesmo histórico temporal e espacial de manejo efetuado por uma pessoa ou um grupo de pessoas e pode ser utilizada em estudos de experimentação em meio real (JOUVE, 1991).

Esse estudo foi realizado em três parcelas de manejo em um estabelecimento em meio real camponês²⁴. As parcelas foram escolhidas em função dos fatos que marcaram a sua consolidação espaço-temporal mediante a existência de diferentes modos de manejos a partir das práticas de controle da densidade das plantas, decorrente do desbaste de estipes nas

²⁴ Trata-se da experimentação em meio real sob condições das práticas dos camponeses, das melhorias possíveis dos modos e condições de utilização do meio com a finalidade de avaliar os efeitos técnicos, econômicos e sociais sobre o funcionamento das explorações agrícolas (JOUVE, 1990). Em língua inglesa é denominada de *on-farm agronomical survey* (CROZAT; CHITAPONG, 1986).

touceiras, da eliminação ou raleamento das espécies vegetais acompanhantes. Duas delas apresentaram diferentes modos de manejos e a outra somente era realizado o extrativismo a qual serviu de base de comparação. Considerando o histórico de manejo, as parcelas foram denominadas de: Parcela 1 (Manejo do Agricultor), Parcela 2 (Manejo de Orientação Técnica) e Parcela 3 (Extrativismo). No interior de cada uma delas, obedecendo o critério de Husch et al.²⁵ (1972), foram demarcados com piquetes três subparcelas, com dimensões de 6 x 12 m, igual a 72 m² cada uma que na literatura francesa são denominadas de estação de observação²⁶. Essas demarcações foram efetuadas em altos relevos (correspondendo às partes menos inundadas durante a maré alta que corresponde à várzea alta) a fim de manter o mais possível padrão geográfico do local de estudo. Por isso, foi-se necessário subdividir a parcela em subparcelas experimentais fazendo com que a pesquisa obtenha um caráter pioneiro haja vista não ter na literatura alguma referência quanto à criação de subparcelas experimentais em relevos semelhantes em açazais de várzea. Além disso, esse procedimento permite retornar aos mesmos pontos dando continuidade à coleta de dados ao longo do tempo. Vale ressaltar que a escolha do tamanho das áreas, onde foram realizadas as repetições, tem caráter inovador devido à forte heterogeneidade da área agrícola. Não há na literatura um padrão do tamanho de subparcelas para a cultura do açaí. A pesquisa considerou as subparcelas como repetições designadas de R1, R2 e R3.

Quadro 2 Parcelas de estudo da produção do açaí em meio real

Parcelas experimentais	Tamanho inicial	Ano de Implantação	Tamanho atual
1 – Manejo do Agricultor	6 hectares	1992	2 hectares
2 – Manejo de Orientação Técnica*	12 hectares	1994	3 hectares
3 – Extrativismo*		1992	2 hectares

Obs: As parcelas com (*) faziam parte de uma única parcela de produção.

Nas subparcelas foram realizadas as amostragens para caracterizar morfologicamente a população vegetal através dos indicadores: quantidade de touceiras por área, quantidade de

²⁵Segundo Husch et al (1972) o tamanho de uma parcela deve ser suficientemente grande para incluir pelo menos 20 árvores médias e pequenas o suficiente para não requerer um tempo de medição excessivo.

²⁶Uma estação de observação, aqui denominada de repetição dentro das parcelas experimentais, constitui, o que define Fabri et al (1992), uma área representativa dentro da parcela que procura refletir não só a forma como a população vegetal é manejada pelo agricultor, mas também certa homogeneidade dos fatores externos tais como relevo, tipo de solo, luminosidade e efeitos de bordadura.

estipe por touceira, quantidade de cachos por estipe, quantidade de ráquilas por cacho, quantidade de frutos por ráquilas e peso dos frutos.

A escolha do tipo de amostragem em semi-aleatória se deu pelo fato da área apresentar touceiras não homogêneas quanto ao estado de amadurecimento do fruto (ou estágio reprodutivo da planta) fazendo com que o agricultor efetuasse as colheitas em momentos diferentes em uma mesma parcela. Logo, foi necessário a direção do agricultor para as áreas com touceiras potencialmente produtivas para efetuar as demarcações e coletas. Esse procedimento é factível em virtude do fruto do açaí possuir um período de colheita relativamente extenso com safra junho a dezembro segundo Jardim (1991) ou de agosto a dezembro conforme Jardim e Anderson (1987) e Oliveira et al. (2007) o que é reforçado pela prática de colheita seletiva em partes diferentes de uma mesma parcela. Também foi considerada na instalação das subparcelas a variação de fatores ambientais tais como sombreamento pela vegetação de parcelas adjacentes e as variações do relevo, visando que os locais tivessem condições equiparáveis quanto à variação desses fatores externos. As subparcelas foram esquadrihadas com o auxílio de uma grade dividida em quadrantes de 1 x 1 m (APÊNDICE I) a fim de situar os dados levantados e facilitar o reconhecimento das touceiras.

3.3 Dados levantados

A coleta dos dados foi feita no período de 20/09/2015 a 14/01/2016. Os dados levantados nas repetições se referem às plantas acompanhantes, as plantas de açaí, ao pH e a umidade do solo (APÊNDICE II). No período de 27/11 a 13/12/2015 foi efetuado um inventário na qual possibilitou a avaliação do pH, da umidade do solo, da população vegetal do açazal e das plantas acompanhantes²⁷.

A umidade do solo e o pH do solo foram determinados com o aparelho Doctor Plant mod. DRP-02 em uma camada de 30 cm de profundidade do solo. Esse aparelho registra um índice que varia de 0 a 10 sendo que o intervalo de 0 a 3 corresponde ao solo seco (dry); de 3,1 a 7,0 ao solo úmido (moist) e de 7,1 a 10,0 ao solo molhado (wet). A determinação desses indicadores foi feita aleatoriamente em 3 partes de cada subparcela considerando seus lados leste, oeste e a parte central.

²⁷ São todas as espécies vegetais presentes em meio aos açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) em cada unidade amostral.

Na avaliação da população vegetal do açazal foi registrado a situação das touceiras a partir das variáveis quantidade de touceiras, quantidade de estipes na touceira, quantidade de estipes desbastados, quantidade de estipes adulto, jovem e perfilhos, e também a situação da frutificação por meio dos seguintes estágios: espádice, infrutescência vazia (sem frutos), infrutescência em maturação (fruto verde e parau) e infrutescência madura (fruto preto e tuíra). Nos cachos amostrados foi levantado a quantidade de ráquulas/cacho, de frutos/ráquulas e o peso dos frutos/ráquulas (Quadro 3). A avaliação foi efetuada por subamostragem de 42 ráquulas distribuídas em 7 ráquulas por cada uma das 3 partes do cacho, superior, mediana e inferior, considerando 2 lados, direito e esquerdo. Essa forma de avaliação permitiu visualizar a diferenciação da produção nos cachos.

Quadro 3 Indicadores utilizados na coleta de dados

No nível das estações	Nas Touceiras	Nos frutos (Indicadores Físicos)
Quantidade de Touceiras/estação	Quantidade de Estipe/Touceiras	Diâmetro
Quantidade de Estipe/Touceiras/estação	Quantidade de cachos/Estipe/Touceira	Comprimento
Quantidade de indivíduos acompanhantes/estação	Quantidade de ráquulas/cacho/Estipe/touceira	Cor (Estado de maturação)
Quantidade de espécies/estação	Quantidade de frutos /ráquulas/cacho/Estipe/touceira	Peso do fruto
Umidade da camada superficial do solo	Peso médio do fruto/ ráquulas	-----

Elaboração: Autora da pesquisa.

Para cada cacho colhido efetuou-se a debulha dos frutos em um recipiente de alumínio. Primeiro, retirou-se os 100 frutos aleatoriamente para verificar o peso da amostra. Em seguida foram retirados os 10 frutos também de forma aleatória e postos em sacos plásticos com etiquetas de identificação (figura 4) para serem pesados na balança digital CBR – 400.

Figura 4 Avaliação das características físicas do fruto de açai



Fonte: Dados do campo.

A pesagem dos frutos foi efetuada dentro da área de açazal. No entanto, a medição do diâmetro e do comprimento do fruto foi analisada dentro do estabelecimento agrícola como estratégia de tempo, pois a amostragem (colheita) só poderia ser realizada no período de baixa maré, logo se tinha apenas meio período para efetuar as análises na área de produção.

A partir dos dados obtidos no inventário foi elaborado uma tipologia das touceiras quanto a intensidade do desbaste decorrente de ritmo de produção atrelado a quantidade de estipes na touceira e a quantidade de frutos. A intensidade de desbaste dos estipes foi identificada como: Touceiras sem desbaste (intensidade = 0), Touceiras com desbaste leve (intensidade = 0,1 - 0,3), e Touceiras com desbaste forte (intensidade > 0,3). Efetuou-se essa tipologia visto que o espaço produtivo apresenta-se com forte heterogeneidade tanto pelas características das plantas de açaí como o manejo do agricultor, pois em muitos casos não há uma padronização do manejo na agricultura familiar comparado a agricultura convencional. A elaboração dessa tipologia tem caráter pioneiro neste trabalho, pois há somente nas literaturas tipologias voltadas ao tipo de manejo e não especificamente nas touceiras criando assim oportunidades para futuras pesquisas e maiores aprofundamentos.

Vale ressaltar que a amostragem das plantas de açaí foi efetuada considerando todas as touceiras e estipes existentes. Não foi possível amostrar todos os cachos produtivos e não produtivos em função do tempo e das dificuldades desse tipo de trabalho que além do mais, por ser na várzea o acesso depende do ritmo das marés, estando as parcelas sujeitas as inundações periódicas em horários observados por Lima (1956) de 50 minutos mais tarde do que a hora em que se verificou no dia anterior. Ou seja, os horários de coleta nas repetições dependiam do nível das marés, bem como da disponibilidade de tempo do agricultor servindo de acompanhante e guia dentro da mata. Assim, a estimativa do rendimento da produção foi efetuada por extrapolação.

A elaboração do rendimento, segundo Fabri et al (1992) é um método que pode ser utilizado para avaliar o desenvolvimento e o rendimento por área de populações vegetais cultivadas, por Silva (2011), especialmente de culturas anuais, acrescentam Combe e Picard (2006) e constitui uma ferramenta importante do diagnóstico agrônômico (SEBILLOTTE, 1974). Para o diagnóstico, considerando todas as fases de desenvolvimento da planta, sua utilização é mais fácil e rápida em culturas de ciclo curto, contudo em culturas de ciclo longo ela pode ser aplicada de forma relativamente rápida para relacionar, na fase madura de uma população vegetal, as práticas de manejo com a produção e o rendimento final por área.

A avaliação das plantas acompanhantes se deu também através do inventário na qual registrou a quantidade de espécies, a quantidade de indivíduos e o porte classificado em pequeno, médio e grande²⁸.

3.4 Análise dos dados

A representatividade das amostras pode ser constatada na tabela 1 na qual apresenta os elementos da estrutura do povoamento de açazeiros em cada repetição.

A quantidade de cachos avaliados nas parcelas de manejo do agricultor e manejo de orientação técnica chegou a média a 50% dos cachos em produção, mas com representatividade variável em relação às repetições, às touceiras e os estipes (tabela 1). A variabilidade vegetal dessas parcelas aliada à dificuldade de locomoção dentro destas e ao fato do agricultor ter colhido cachos antes da amostragem não permitiu que se procedesse a uma avaliação mais uniforme e mais completa. Além disso, alguns cachos não tiveram todos os indicadores registrados.

Tabela 1 Quantidades dos elementos da estrutura do povoamento vegetal nas repetições nas parcelas estudadas

Repetições	Touceiras em produção.	Touceiras Avaliadas	Estipes Adultos	Estipe Avaliados	Cachos Maduros	Cachos Avaliados*
Manejo do agricultor						
Repetição1	7	3	9	3	16	6 (2)
Repetição2	3	3	3	3	5	5 (1)
Repetição3	3	2	5	2	5	3 (1)
Manejo de orientação técnica						
Repetição1	2	2	4	2	4	2 (1)
Repetição2	4	3	6	3	10	3 (1)
Repetição3	3	3	5	3	6	4
Extrativismo						
Repetição1	2	0	3	0	0	0
Repetição2	0	0	0	0	0	0
Repetição3	1	1	6	1	1	1

* Os valores entre parênteses na coluna referente à quantidade de cachos avaliados correspondem aos cachos em que não foram feitos os registros de todos os indicadores planejados.

A avaliação da produção de frutos do cacho foi obtida através da equação:

Produção de frutos do cacho (gramas) = peso médio dos frutos das ráquilas (gramas) x quantidade de ráquilas do cacho.

²⁸ A pesquisa considerou porte pequeno com até 6 metros de altura; porte médio de 6m até 10 metros e porte grande acima de 10 metros.

O rendimento final ou produtividade por área das parcelas foi calculado pelo método da elaboração do rendimento (FABRI et al., 1992) através da equação:

Produtividade (kg.ha⁻¹) = peso médio de fruto por ráquias (em g/1000) x quantidade de ráquias por cacho x quantidade de cachos maduros por estipe produtivo x quantidade de estipe produtivo por touceira x quantidade de touceiras da parcela (em ha).

O resultado, calculado desta forma, se refere à produtividade, em determinado momento, de uma parcela e de suas repetições. No caso da parcela, como a subparcela corresponde a 72 m², para se chegar ao resultado se tem de fazer a conversão de m² para hectare, ou seja, multiplicando por 138,89 (resultante de 10000 m² dividido por 72 m²).

As análises estatísticas para todas as variáveis estudadas se deram através do programa da Microsoft Excel 2013 em que foi calculado a análise de variância e comparação das médias para identificar as diferenças significativas entre as parcelas; correlação de Pearson para evidenciar as relações entre os indicadores de produção das parcelas e em seguida a regressão linear dos considerados importantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Parcelas de produção

4.1.1 Caracterização das parcelas

A parcela 1 recebe a denominação escolhida como “manejo do agricultor” por caracterizar-se pelo início e constância das atividades agrícolas. Desde 92 o agricultor vem realizando as mesmas atividades agrícolas nesse local. As práticas de manejo deram início com o objetivo de facilitar o caminho para a extração do açaí. A roçagem, comum nas áreas estuarinas da Amazônia, já constatada por Azevedo (2010), Anderson e Ioris (2001) e Grossmann et al. (2004), tem como objetivo aumentar a produção do fruto de açaí bem como facilitar a locomoção em meio a vegetação. O raleamento permitiu a retirada de algumas palmeiras florestais como a jacitara (*Desmoncus polycanthus* Mar.), o Cipó-arumã (*Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.) e o Murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.). Este último representa aproximadamente 15% das espécies ocorrentes em florestas de várzea como certifica Almeida et al. (2004) podendo ser encontrados até em densidades de 516 a 1.396 plantas/ha (GAMA et al., 2002). Espécies de maior valor econômico como a Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), a Pracuúba (*Mora paraensis*), o Anani (*Symphonia globulifera*) e a Ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) também foram retirados. O principal motivo do

raleamento era os constantes “desconfortos” no corpo, principalmente no momento em que se direcionavam a colheita do açaí, ocasionados principalmente pelos longos espinhos pretos de até 12 cm de comprimento do murumuru (SOUSA et al., 2004). Além disso, Nogueira (1997) afirma que o raleamento efetuado pelas populações habitantes do estuário amazônico tem por objetivo facilitar a colheita dos frutos e a retirada do palmito, assim proporcionando uma capacidade de regeneração acelerada dos açaizais.

Naquele ano a densidade populacional do açaí era muito inferior se comparada a população atual, bem como a altura dos estipes muito baixa. As touceiras de açaí, em sua maioria com altura mediana²⁹, estão dispostas atualmente em espaçamentos que variam entre 1,5 m x 4m e 2m x 4m.

A parcela 2 foi iniciada em 1994 devido a associação do agricultor ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cametá (STR). Por conta disso obteve informações a respeito do mercado agrícola municipal e do Estado. Nesse mesmo ano, através da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará) devido reuniões e visitas periódicas ao STR, o agricultor adquiriu conhecimento da palavra “manejo” e seus benefícios perante uma área produtiva. Além disso, a empresa apresentou-lhe o projeto FNO “especial” (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte) ofertado pelo Banco da Amazônia (BASA) em que subsidiava mudas da fruticultura regional em áreas de várzea e terra firme. De acordo com o agricultor a maioria dos associados ao STR aderiu ao projeto de financiamento e juntamente com a assistência técnica da EMATER implantaram-no em seus estabelecimentos agrícolas. Conforme os técnicos da empresa a área direcionada ao projeto deveria ser totalmente desmatada. Em contrapartida o agricultor não retirou por completo toda a vegetação da parcela, mas deixou reduzido o número de espécies florestais de grande porte³⁰ em 50%. Espécies como a jacitara, o murumuru e o palheiro foram extintas dessa parcela. As práticas de roçagem, raleamento e desbastes de espécies florestais foram efetuadas em cerca de 3 (três) hectares de terra para a implantação de 1675 mudas de açaí em espaçamentos delineados em 4m x 4m.

Em 2003, o agricultor deu início à prática de “desbaste dos estipes” que ele denomina “retirada do palmito”. De acordo com agricultor isso proporciona um controle na quantidade de estipe na touceira. Essa técnica de desbaste foi aprendida através dos técnicos da EMATER.

²⁹ Plantas de 6 m até 10 metros de altura.

³⁰ Plantas acima de 10 metros de altura.

Em 2010 o agricultor suspendeu a prática de roçagem nessa parcela haja vista a vegetação ter diminuído bastante devido ao raleamento e desbaste das touceiras. Atualmente, essa parcela é a que mais sofre desbaste. As touceiras apresentam estipes adultos em sua maioria e estão dispostas em espaçamentos entre 2m x 5m e 3m x 6m. A maioria das touceiras apresentam somente 1 estipe e a quantidade de cachos varia em média de 3 a 4 em cada estipe.

A parcela 3 com uma área de 2 (dois) hectares pouco sofreu intervenção humana desde a compra do estabelecimento agrícola. As espécies florestais originais tais como o Cipó-arumã (*Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.), o Taperebá (*Spondias mombin* L.), a Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), o Anani (*Symphonia globulifera*), o Palheiro (ver nome científico não encontrado), a Pracuúba (*Mora paraensis*), ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.), o Cacau (*Theobroma cacao* L.), a Seringueira (*Hevea brasiliensis* L.), a Aninga (*Montrichardia linifera*), a Arapari (*Macrobium acaciifolium* Benth.), a Pitaiga (*Swartziaacuminata* Willd.) e o Faveiro (*Pterodon paeygalaeflarus*) ainda permanecem em grande quantidade. O solo apresenta maior cobertura morta derivada dos vegetais componentes. A população dos açazais nativos se diferencia das demais parcelas, pois o sombreamento das árvores de grande porte compromete o crescimento e desenvolvimento dos estipes reduzindo a produção do fruto do açáí. O agricultor só realiza a colheita dos frutos ocasionalmente e somente quando a produção nas outras parcelas não está em maturação ideal (açáis verdes) para venda e consumo familiar. No entanto, em condições de necessidade financeira ele retira o palmito dos estipes jovens dessa parcela e ao mesmo tempo efetua a prática de roçagem em plantas menores principalmente as aningas. As touceiras apresentam estipes na maioria jovens com inúmeras brotações. As touceiras estão dispostas em espaçamentos de 1m x 1m, 1m x 2m, 2m x 3m. A quantidade de cachos varia de 1 a 4 em poucos estipes adultos.

4.1.2 Estrutura das parcelas

A tabela 2 apresenta, através da análise de variância, a média dos indicadores de variação da estrutura das parcelas em termos de composição das touceiras nas repetições. Os dados mostram que há significância pelo menos entre duas parcelas nas variáveis estudadas e que o manejo de orientação técnica embora apresente maior quantidade de touceiras nas subparcelas é o que mais realiza desbaste no açazal. Isso porque o agricultor visa a venda do palmito na entressafra quando almeja renovar os açáis que apresentam somente um estipe.

Tabela 2 Média (N=3) dos indicadores de variação da estrutura das parcelas de manejo estudadas encontradas nas repetições

Indicadores (Quantidade)	Parcela 1 Manejo do agricultor	Parcela 2 Manejo de Orientação Técnica	Parcela 3 Extratativismo
Touceira	22,3^a ± 3,8	28,0^b ± 5,0	21,3^c ± 6,0
Touceira c/Estipe	11,3 ^a ± 2,3	9,7 ^b ± 3,8	14,7 ^c ± 4,2
Touceira Desbastada	11,0 ^b ± 4,0	18,3 ^a ± 2,1	6,7 ^c ± 2,1
Quantidade Estipe/Touceira	1,2^b ± 0,2	1^b ± 0,1	3,2^a ± 0,2
Quantidade Touceira/Produtiva	4,3^a ± 2,3	3,0^a ± 1,0	0,3^b ± 0,6

Os valores com expoentes de letra diferentes para o indicador Touceira desbastadas diferem entre si a 5% de probabilidade entre as parcelas 1 e 2 e a 1% entre as parcelas 2 e 3; para os indicadores Quantidade de Estipes/Touceira não diferem entre si. Quantidade de Touceira produtiva diferem entre as parcelas a 5% de probabilidade.

Pode-se verificar tanto em campo como nos dados analisados que a parcela de extrativismo embora tenha maior número de estipes nas touceiras, estes estipes não são produtivos, por isso o agricultor raramente realiza a colheita nessa parcela, pois a produção não chega a uma quantidade significativa para a venda

De qualquer modo esses resultados mostram que o manejo modifica a estrutura das parcelas e que a intensidade do desbaste afeta a quantidade de estipe por touceira e a quantidade de touceiras produtivas³¹.

4.1.3 Estrutura das plantas e frutificação

Neste tópico a pesquisa enfatiza na análise da estrutura dos estipes e da frutificação do açai. A partir da amostra coletada, na tabela 3, observa-se que não houve diferença significativa na estrutura dos açais nas parcelas produtivas quanto as variáveis quantidade de estipe, estipe adulto, jovem, perfilho e no cacho produtivo nos manejos do agricultor e da orientação técnica, porém estes comparados a parcela de extrativismo nota-se significava diferença estrutural já que esta parcela apresenta-se em uma condição ambiental desfavorável por conta da falta de luminosidade e pela falta de manejo limitando o ciclo reprodutivo natural em um número maior de perfilhos na touceira.

³¹ Touceiras produtivas são aquelas que já produziram os frutos de açai.

Tabela 3 Média (N=3) dos indicadores de variação da estrutura dos estipes nas parcelas de manejo encontradas nas repetições.

Indicadores (Quantidade)	Parcela 1 Manejo do Agricultor	Parcela 2 Manejo de Orientação Técnica	Parcela 3 Extrativismo
Estipes	26,0^b ± 1,7	22,3^b ± 5,5	65,7^a ± 15,0
Estipes Adultos	5,7 ^b ± 3,1	5,0 ^b ± 1,0	3,0 ^c ± 3,0
Estipes Jovens	2,0 ^a ± 0	2,0 ^a ± 1,7	1,0 ^b ± 1,0
Perfilhos	18,3 ^b ± 1,5	15,3 ^b ± 5,5	61,7 ^a ± 15,8
Cacho produtivo/estipe	0,77^a ± 0,6	0,58^a ± 0,37	0,01^b ± 0,02

*Foram considerados perfilhos os estipes com menos de 2 m de altura. Os valores com expoentes de letra diferentes para o indicador Estipes diferem entre si a 5% de probabilidade entre as parcelas 1 e 3 e a 1% entre as parcelas 2 e 3; para o indicador Perfilhos difere entre as parcelas a 1% de probabilidade; e para o indicador Cachos produtivos/Estipe diferem a 10% de probabilidade. Este último nível de significância foi alterado devido o número de a amostra ter sido menor do que os outros indicadores.

A pesquisa acredita que a forma de manejo empregada nesta área não alterou o desenvolvimento da planta de açaí nas parcelas 1 e 2. Na tabela 4, pode-se observar os dados referentes a composição estrutural produtiva dos estipes dos açazeiros avaliados em que expressam diferença significativa nas variáveis coletadas nas três parcelas experimentais.

Observa-se que não há diferença significativa quanto a quantidade de cachos nas parcelas 1 e 2, entretanto há diferença na parcela de extrativismo. Como mencionado anteriormente, embora a falta de emprego de técnicas de manejo na parcela 3, a mesma ainda expressa alguns cachos verdes de forma natural. Mas na maioria dos casos estes não conseguem alcançar a fase de maturação. Em contrapartida, os manejos do agricultor e de orientação técnica apresentam significativos valores de produção diferenciando apenas a quantidade de cachos verdes e vazios.

Tabela 4 Média (N=3) da quantidade de variação dos indicadores da estrutura de frutificação do açazeiro nas parcelas de manejo estudadas

Indicadores (Quantidade)	Parcela 1 Manejo do agricultor	Parcela 2 Manejo de Orientação Técnica	Parcela 3 Extrativismo
Cachos	18,0^a ± 5,6	18,3^a ± 6,7	6,03^b ± 7,2
Cachos maduros	7,7 ^a ± 5,0	6,3 ^a ± 2,5	0,3 ^b ± 0,6
Cachos verdes	51,0 ^a ± 2,7	0,0 ^b ± 0,0	1,0 ^b ± 1,7
Espádices	2,0 ^a ± 1,7	3,3 ^a ± 1,2	0,7 ^b ± 0,6
Cachos vazios	3,3 ^b ± 1,5	8,7 ^a ± 3,8	4,0 ^b ± 4,6

Os valores com expoentes de letra diferentes para os indicadores cachos e cachos maduros diferem entre si a 5% de probabilidade entre as parcelas 2 e 3, a 1% para o indicador cachos maduros entre as parcelas 1 e 3 e a 5% para o indicador cachos entre as parcelas 1 e 3; para o indicador cachos verdes diferem a 5% de probabilidade entre as parcelas 1 e 2 e a 10% entre as parcelas 1 e 3 devido o número da amostra encontrada ter sido menor do que as outras parcelas; para o indicador quantidade de espádices diferem entre as parcelas 2 e 3 a 5% de probabilidade; e para o indicador cachos vazios diferem entre as parcelas 1 e 2 a 5% de probabilidade.

Ao que tudo indica a quantidade de cachos verdes na parcela 1 expressa continuidade produtiva no decorrer do ano, isto é, a pesquisa aponta para diferentes fases fenológicas no mesmo ano. Bovi et al (1990) estudando as correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estádios juvenil e adultos de açaizeiro em Ubatuba, SP constatou que o crescimento do açaizeiro foi influenciado pelo número de perfilhos até o 4º ano após o plantio e que o desbaste das plantas inferiores acelera o processo de florescimento e frutificação. Embora se tenha alcançado valores maiores de cachos verdes na parcela 1 a pesquisa associa esse fato as condições genéticas e fisiológicas vegetais haja vista o agricultor efetuar de forma semelhante o desbaste dos perfilhos nas duas principais parcelas de produção.

Em relação aos cachos vazios, a pesquisa aponta para três motivos relevantes. No entanto, vale ressaltar que a pesquisa não pode afirmar de forma absoluta, pois se trata de uma área estudada não controlada experimentalmente pelo pesquisador e, sim tratando de um meio camponês. O primeiro motivo é a incompatibilidade da maturação do fruto com o período de coleta; o segundo motivo refere-se ao aborto espontâneo do cacho devido o estresse ambiental e o terceiro é a falta de polinização natural para realizar a fecundação do fruto. Oliveira (2000) afirma que em algumas vezes a secagem dos frutos é consequência da não frutificação e da queda prematura dos frutos.

A variabilidade entre as parcelas produtivas e dentro de cada repetição está de acordo com as pesquisas realizadas por Farias Neto et al. (2005, 2007) que observou características vegetativas variadas em uma mesma área produtiva.

Portanto, os resultados sobre a estrutura dos estipes e das frutificações confirmam que as parcelas cujas plantas são controladas pelo manejo estão mais aptas a se desenvolverem a longo prazo e conseqüentemente produzir uma certa quantidade de frutos de acordo com a intensidade e frequência do manejo.

4.1.4 Estrutura dos cachos

A tabela 5 exhibe a quantidade de ráquias presentes nos cachos estudados. Constata-se que embora haja semelhança no desenvolvimento estrutural dos estipes nas parcelas 1 e 2, não há uma padronização natural da forma e quantidade de ráquias fazendo com que haja uma variabilidade significativa aparentemente genética.

Tabela 5 Média da quantidade de ráquilas por cacho amostrado nas parcelas manejadas para produção de frutos do açaizeiro

Parcelas	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Média das ráquilas
1 – Manejo do Agricultor	66 (n=6)	75 (n=5)	71 (n=3)	71
Desvio Padrão	28,3	10,8	10,1	
2 – Manejo de Orientação Técnica	66 (n=2)	71 (n=3)	61 (n=4)	65
Desvio Padrão	2,1	8,0	17,3	

Fonte: Dados da pesquisa.

A tabela 6 apresenta a situação dos estipes cujos cachos foram avaliados das duas parcelas de manejo (1 e 2) para produção de frutos. Embora a pesquisa tenha avaliado a quantidade de cachos e estipes na parcela de extrativismo nas tabelas 3 e 4, o estudo não adentrou em todos os indicadores estudados haja vista nesse caso o extrativismo não fornecer uma produção suficiente para as comparações com as outras áreas produtivas. Logo, preferiu-se analisar as parcelas que continham quantidade de cachos satisfatórios para poder relacionar com as outras variáveis de interesse.

Tabela 6 Situação dos estipes que tiveram cachos avaliados

Cachos Avaliados			
Repetição (R)	Quantidade de Cachos Avaliados*	No mesmo estipe da mesma touceira em produção	Em estipe diferente da mesma touceira em produção
Manejo do Agricultor			
R1	6 (2)	2 em estipe com 9 e 2 em estipe com 2	2 em 2 estipes diferentes com 1 cada
R2	5 (1)	2 em estipe com 2 e 1 em estipe com 1	2 em 2 Estipes diferentes com 1 cada
R3	3 (1)	2 em estipe com 3 e 1 em estipe com 1	Não há
Manejo de Orientação Técnica			
R1	2 (1)	2 em estipe com 2 cada	Não há
R2	3 (1)	2 em estipe com 1 cada 1 em estipe com 3	Não há
R3	4	2 em estipe com 1 cada 2 em estipe com 2	Não há

* Os valores entre parênteses na coluna referente a quantidade de cachos avaliados correspondem aos cachos em que não foram feitos os registros de todos os indicadores planejados.

4.2 Parcelas de manejo e meio biofísico

4.2.1 Condições do terreno

Os terrenos no ambiente de várzeas variam segundo as condições de sedimentação de partículas no período atual do quaternário e situam-se em partes mais altas, intermediárias ou mais baixas que correspondem respectivamente à várzea alta, várzea baixa e igapó conforme Lima (1956) ao estudar as várzeas do Rio Guamá.

Neste estudo as subparcelas foram alocadas na várzea alta onde se pode aferir diferenças nas características do pH e da umidade do solo em um dado momento (dia 12/12/2015 para as parcelas Manejo de Orientação Técnica e Extrativismo) e (09/12/2015 para a parcela de Manejo do Agricultor) de coleta.

Os resultados mostraram através da análise estatística que houve diferença significativa nas parcelas pelo teste F a nível de 10% no pH e a nível de 5% nos valores referentes a umidade do solo. A escolha na diferenciação dos níveis de probabilidade se deu devido a necessidade de adaptação estatística na área produtiva camponesa para se alcançar uma análise satisfatória e resultados relevantes haja vista ser um estudo em campo não controlado experimentalmente.

Os dados expressaram valores de 6,6 pH e 8,7h para a parcela com manejo do agricultor, 7,1 pH e 7,9h para a parcela com orientação técnica e 7,3 pH e 8,7h para a parcela de extrativismo. Os valores de pH identificados no estudo mostraram que a parcela 1 apresentou um teor levemente mais ácido. A média de 6,6 encontrada nessa parcela foi um pouco maior da qual encontrada por Magalhães e Gomes (2013) com valores entre 6,0 a 6,4 em seu estudo de mineralogia e química dos solos de várzea na margem do rio Solimões. Além de ser um valor relativamente normal segundo Falesi (1986) para os solos de várzea, esse teor indica pouca severidade quanto à distribuição dos nutrientes do solo e a ocorrência de toxidez de Al^{+3} (SILVA e RANNO, 2005).

O estudo presume que essa diferença no valor do pH pode ter ocorrido devido os alagamentos periódicos na área produtiva já que em ambiente de várzea há uma alteração natural nas condições físicas e químicas do solo em consequência da alternância das condições de oxidação e redução da fase sólida mineral do solo e da disponibilidade dos nutrientes. Os micro-organismos anaeróbicos, logo após consumirem o oxigênio molecular, utilizam compostos oxidados do solo como receptores de elétrons (SADIM, 1988). Essas reações de oxi-redução modificam os valores de pH e disponibilizam vários elementos para o solo (PONNAMPERUMA, 1972). Além disso, a quantidade de matéria orgânica presente nesses ambientes resulta em um acúmulo de partículas do solo formando agregados que

elevam a capacidade de cátions e facilitam a coesão entre as partículas. Ademais, nos solos alagados ocorre um fenômeno denominado de “auto-calagem” favorecendo o aumento do pH próximo de 6,0 a 6,5 (GONÇALVES e MEURER, 2010). Quanto as demais parcelas não houve diferença significativa no pH permanecendo com teor básico um pouco maior que 7, indicando ausência de alumínio. Vale ressaltar que esses valores elevados de pH foram aproximados dos encontrados por Magalhães e Gomes (2013) devido estarem nas primeiras camadas (10 – 30 cm) do solo. As médias de pH do solo podem ser utilizadas na prevenção do comportamento químico dos solos quanto a disponibilidade de nutrientes e a presença de elementos tóxicos (MAGALHÃES e GOMES, 2013). O pH também exerce influência direta na estabilidade das antocianinas quanto a variação da coloração (FRANCIS, 1989). Os valores encontrados de pH assemelham-se ao estudado por Guimarães, Ribeiro-Alves e Antoniosi-Filho (2012) em que verificou diferenças de coloração do pH em diferentes espécies vegetais. Os valores encontrados na pesquisa obtiveram o mesmo resultado quanto a coloração da espécie ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) com coloração roxa ou violeta a uma faixa de pH entre 6,6 a 8 devido a presença da forma estrutural anidrobase³². À medida que o pH aumenta a coloração passa para um violeta mais intenso. Portanto, as parcelas de orientação técnica bem como a de extrativismo mostraram-se com coloração intensa, indicando pelo teste visual, um teor de antocianinas nos frutos de açaí superior ao da parcela do manejo do agricultor.

Quanto à umidade, muito embora as três parcelas indiquem um mesmo estado de umidade molhado (índice acima de 7), a parcela Extrativismo apresenta um índice 8,7h semelhante estatisticamente a parcela manejo de orientação técnica. Este fato pode ser explicado pela variabilidade das cotas do terreno do ambiente mesmo dentro do que se denomina de várzea alta, resultando em uma maior ou menor proximidade com o lençol freático. Além disso, a cobertura morta caracterizada pelos restos das roçagens e folhas secas desprendidas dos próprios açazeiros favorecem a conservação da umidade do solo e incorporação da matéria orgânica contribuindo para o desenvolvimento e produtividade da planta, bem como reduzindo a ocorrência de plantas invasoras.

Os valores encontrados da umidade do solo são importantes no que concerne ao crescimento da planta de açaí. Tsukamoto Filho et al. (2001) observaram em seu estudo sobre *E. edulis* plantado em florestas secundárias que houve diminuição no crescimento da planta devido dois fatores: estresse hídrico e alta luminosidade. As áreas sujeitas a intensa exposição

³² Estrutura quinoidal das antocianinas formada a partir do aumento do pH.

de luz direta sem nenhuma ou pouca cobertura vegetal compromete a formação dos frutos (aborto das infrutescências), logo, é preciso que haja uma cobertura vegetal suficiente para atender à exigência de luminosidade do açaizal. Além disso, estudos de Calbo e Moraes (2000) constataram que o déficit hídrico provoca uma diminuição nas atividades fisiológicas do açaizeiro, tais como: fotossíntese, condutância estomática e transpiração.

A baixa ou pouca luminosidade limita o crescimento do açaizeiro. Oliveira (2000) afirma que a reação de cada vegetal a um fator externo é diferente devido à grande variabilidade genética para os caracteres destrutivos. A luz é o fator externo mais importante na biossíntese por fotoativar indiretamente as enzimas envolvidas no fitocromo³³ (GIL-CRUZ, 2008). No entanto, a pesquisa apoia na influência da vegetação acompanhante quanto a cobertura vegetal natural das copas das árvores como limitadora da luminosidade afetando desenvolvimento da população do açaí.

Ela contribui para gerar novos perflhos, mas não o suficiente para desenvolver os estipes. A pesquisa também não descarta a possibilidade de que a vegetação acompanhante e a nebulosidade contribuem para o bloqueio da luminosidade afetando o desenvolvimento da população de açaí.

A forma como o manejo é executado influencia na incidência de luz nos açaizais que conseqüentemente auxilia na manutenção da umidade do terreno. Contudo, não se pode afirmar que a luminosidade não é por si só o fator principal do aumento da produtividade. Barbosa (2013) em diferentes tratamentos silviculturais na produção de frutos do cacauero certificou-se que não houve significância estatística na luminosidade dentro das parcelas destacando como o não principal fator na produção.

Os dados referentes a luminosidade não puderam ser inseridos no trabalho haja vista a pesquisa ter tido poucas repetições da luminosidade natural em consequência das más condições climáticas no período de coleta. Foi escolhido não utilizar os dados coletados para não haver generalizações ou mesmo inconsistência luminosa.

4.2.3 Vegetação acompanhante

A identificação e caracterização das plantas acompanhantes estão contidas no APÊNDICE III e sumarizadas na tabela 7 em que embora verifica-se a mesma quantidade de espécies vegetais nas parcelas de manejo do agricultor e de orientação técnica há diferença estatística na quantidade de indivíduos pelo teste de variância.

³³ Fitocromo é uma classe de pigmentos presente nos tecidos das plantas (GODOI e TAKAKI, 2005).

Percebe-se com os dados que a predominância de espécies florestais é maior na parcela 1 quando comparada a parcela 2. Em contrapartida a de manejo de orientação técnica possui maior número de espécies frutíferas em diferentes alturas juntamente com as espécies florestais. Vale ressaltar que a parcela de extrativismo apresentou maior número de espécies florestais com porte vegetal equilibrado e nenhuma frutífera haja vista esta área ser direcionada mais para a conservação vegetal.

Através dessa caracterização das plantas acompanhantes pode-se relacionar a produção das parcelas tendo influência direta do sombreamento e competição por nutrientes. Nota-se, na tabela 7, que a parcela com mais quantidade de plantas acompanhantes foi a que menor produziu cachos de açaí (ver novamente a tabela 4), principalmente porque não houve manejo constante.

Tabela 7 Quantidade de espécies, porcentagem de indivíduos de espécies florestais e frutíferas e porcentagem de indivíduos pelo porte em diferentes parcelas de manejo do açaizeiro

Repetição	Quantidade de espécies	Quantidade de Indivíduo	% Indiv. Florestais	% Indiv. Frutíferas	% Ind. Pequeno	% Ind. Médio	% Ind. Grande
Parcela 1 - Manejo do agricultor							
R 1	2	5	80%	20%	100%	0%	0%
R2	3	5	80%	20%	60%	20%	20%
R3	3	5	75%	25%	75%	25%	0%
Média P1	2,7	4,7	80%	20%	80%	10%	10%
Parcela 2 – Manejo de orientação técnica							
R1	3	4	50%	50%	50%	0%	50%
R2	3	4	75%	25%	25%	25%	50%
R3	2	7	100%	0%	100%	0%	0%
Média P2	2,7	5,0	75%	25%	52%	12%	37%
Parcela 3 – Extrativismo							
R1	3	3	100%	0%	33%	33%	33%
R2	4	5	100%	0%	60%	20%	20%
R3	5	8	100%	0%	38%	25%	38%
Média P3	4,0	5,3	100%	0%	48%	22%	30%

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 Formas de manejo, população vegetal e produção de frutos

4.3.1 Formas de manejo e morfologia da população vegetal

Foi verificado que as formas de manejo imprimem modificações na morfologia das touceiras e essas touceiras estão distribuídas distintamente na área produtiva. Observou-se que embora o manejo de orientação técnica ter apresentado um maior número de touceiras em comparação as outras parcelas, esta mostrou um maior número de touceiras desbastadas. No entanto, essa condição de desbaste dos estipes não afetou de forma significativa o desenvolvimento das plantas de açaí assemelhando-se quanto a quantidade de estipe por touceira e de touceiras produtivas a parcela de manejo do agricultor.

Em relação a parcela de extrativismo a ausência de desbaste tanto das plantas acompanhantes como das espécies dos açazeiros culminou diretamente na limitação do crescimento e desenvolvimento populacional dos açaís. Como visto anteriormente, a luminosidade é um dos fatores essenciais para o alcance de uma produção satisfatória. Como a parcela 3 sofre raramente pequenas roçagens não influencia no avanço produtivo do açaí. Nota-se ainda que a parcela 1 apresentou maior número de touceiras com estipes. Isto está relacionado a redução do desbaste nessa área quando comparado a parcela 1. Logo, se tem a manutenção do espaço produtivo.

Vale ressaltar que a parcela de manejo de orientação técnica é mais desbastada por ter ainda resquícios da produção antiga, ou seja, os açazais apresentam mais idade e mais alturas do que as outras parcelas, por isso os estipes são cortados para a retirada do palmito. Já a parcela 1 sofreu um novo plantio no açazal, por isso apresentam-se com alturas medianas.

Vale ressaltar que embora o principal objetivo das práticas de manejo seja de aumentar a produção conforme descritos por Jardim e Anderson (1987), Jardim (1996), Grossman et al. (2004), Weinstein e Moegenburg (2004), Nogueira (2006) e Azevedo (2010), elas contribuem também para a conservação e formulação de diferentes formas de manejo associadas aos conhecimentos técnicos e empíricos dos diversos atores locais. E esses distintos tipos de manejo caracterizam-se por apresentar uma específica intensidade e frequência de ação por parte dos agricultores conforme encontrada por Araújo e Navegantes-Alves (2015) no PAE Ilhas de Mamangais, PA. Logo, a pesquisa confirma que o desbaste não prejudica o desenvolvimento do açazal.

4.3.2 Forma de manejo e produção de frutos

Assim como o manejo pode modificar a estrutura morfológica das touceiras ele pode influenciar diretamente na produção de frutos a partir dos desbastes dos estipes. Observou-se anteriormente que a parcela com manejo de orientação técnica apresentou maior número de cachos vazios. A pesquisa aponta não só para os fatores bioclimáticos, como também para a idade dos açazeiros já que algumas são ainda resquícios do primeiro plantio.

A parcela de manejo do agricultor mesmo apresentando valores estatísticos semelhante a parcela de orientação técnica em relação a quantidade de perfilhos e estipes nas touceiras apresentou maior número de cachos verdes. A pesquisa presume que esses açazeiros são novos na parcela, por isso apresentaram maior capacidade genética produtiva.

A tabela 8 expressa a produção média dos cachos avaliados nas parcelas manejadas para a produção de frutos calculada através da elaboração do rendimento. Os dados indicam que há variabilidade da produção dos cachos entre si e entre as repetições em uma mesma parcela.

Tabela 8 Produção média dos cachos amostrados nas parcelas manejadas para produção de frutos de açazeiro

Parcela	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Média dos cachos (g)
1 – Manejo do agricultor	461 (n=6)	1256 (n=5)	1142 (n=3)	952,8
Desvio Padrão	383,2	239,3	857,7	
2 – Manejo de Orientação Técnica	253 (n=1)	1452 (n=3)	594 (n=4)	646,4
Desvio Padrão		1059,6	528,8	

Obs. Foi excluído da avaliação um cacho da repetição 3 da parcela ME por apresentar uma quantidade de frutos de 21,3 g, muito baixa em relação aos demais a parcela.

Oliveira et al. (2007) em seus trabalhos sobre o cultivo do açazeiro para produção de frutos em terra firme afirmam que a produção média de frutos por cacho varia entre 722 e 8.111, tendo em média 3.192 frutos. A parcela de Manejo do Agricultor resultou em uma média de 953 frutos por cacho, logo a pesquisa é válida no sentido de que a produção familiar é tão importante quanto o cultivo em terra firme. Isso ratifica a importância de trabalhos futuros em prol da valorização da agricultura familiar.

Vale salientar que materialização atual das formas de manejo efetuadas pelo agricultor e, pelas condições naturais e potenciais do meio biofísico, decorre de tudo que ele fez na

parcela, levando em conta que ele a explora em função das suas possibilidades em termos de necessidade do consumo e de produção para venda, como também de energia de trabalho disponível no estabelecimento. Desta forma é razoável se pensar que a configuração das touceiras que sofreram desbaste reflete esse efeito de produção nas parcelas.

4.3.3 Morfologia da população vegetal e produção de frutos

Procurou-se avaliar a existência de relações entre indicadores morfológicos da população vegetal e a produção de frutos das touceiras avaliadas. Foi verificada a correlação existente entre esses indicadores através do coeficiente de correlação de Pearson e a partir daí efetuada análise de regressão linear, tendo sido encontradas as seguintes equações com significados estatísticos cujos detalhes se encontram no APÊNDICE III e que, mesmo se o nível de significância encontrado foi de 90% de negação da hipótese de nulidade, se deve considerar a grande variabilidade dos indicadores em condições de experimentação em meio real:

a) Entre quantidade de estipes total e quantidade de cachos verdes:

$$y = 1,12 - 0,19x$$

em que:

y é a Quantidade de Cachos Verdes da Touceira, e

x é a Quantidade de Estipes da Touceira

b) Entre produção de frutos e intensidade do desbaste:

$$y = 505 + 1208x$$

em que:

y é a Produção de Frutos do Cacho, em gramas, e

x é a Intensidade de desbaste

Por esses resultados se verifica que, nas condições das parcelas manejadas para a produção de frutos, há uma relação inversa entre a quantidade de cachos verdes e o número total de estipe das touceiras, e que quanto maior a intensidade de desbaste dos estipes maior a produção de frutos dos cachos. É certo que os resultados que envolveram a produção de frutos devem ser relativizados, pois mesmo se a coleta de dados corresponder a 41% dos cachos maduros existentes (tabela 1), não há, na coleta, uma correspondência representativa dos mesmos em relação ao tipo de estipe (cachos de um mesmo estipe ou de estipes diferentes) e

de touceiras (touceiras com mais ou menos estipes, por exemplo). Assim, essa constatação, que se apresenta bem coerente com o que a literatura indica sobre o aumento da produção com a intensidade do manejo, precisa de mais estudos, tanto pela necessidade de amostragens como pela separação entre efeitos dos desbastes dos estipes e desbaste da vegetação acompanhante que não foi incluída neste estudo.

O que se pode afirmar é que existe um ritmo de produção das touceiras conforme o controle dos desbastes efetuados pelo agricultor procurando compatibilizar esse ritmo com o seu interesse a partir do potencial produtivo da população vegetal original. Esse ritmo se expressa pelas diferenças entre as touceiras quanto à existência de maior ou menor quantidade de frutos verdes e espádices nos estipes.

Considerando que diferentes tipos de touceiras produzem de modo diferente e que touceiras com menos estipe ativas em semelhantes condições de ambiente e manejos tendem a possuir mais estipe e cachos produtivos verificou-se através da tipologia de touceiras que a intensidade de desbaste afeta o indicador de produtividade dos açazeiros.

A elaboração da tipologia das touceiras baseada nos desbastes dos estipes foi com intuito de melhor explicar a capacidade produtiva das parcelas que aquela obtida pela representatividade nas subparcelas haja vista esses desbastes nos estipes acarretarem em variações na estrutura das parcelas, na população vegetal e na frutificação, sabendo, contudo, que mesmo antes do início dos desbastes há presença de variações em virtudes do meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2000).

A intensidade do desbaste, que pode ser expressa pela relação entre a quantidade de estipe desbastado em relação à quantidade de estipe remanescente, constitui um dos principais fatores responsáveis pelo ritmo e volume da produção ao longo do tempo nas parcelas de produção. Isto é, independentemente da forma de manejo da parcela, se mediante orientação técnica ou do conhecimento do agricultor ao longo de sua vivência, essas parcelas obedecem aos ditames da intensidade dos desbastes, que podem levar a volume de produção diferente.

Na tabela 9, efetuada a análise estatística de comparação dos indicadores entre os diferentes tipos de touceira, em função do desbaste, encontrou-se diferença estatística entre a intensidade de desbaste. O tipo de desbaste forte das touceiras apresentou valor com maior significância estatística que o desbaste leve.

Tabela 9 Características das touceiras por tipo de desbaste das parcelas Manejo do Agricultor e Manejo de Orientação Técnica

Tipo de Touceira	Referência da Touceira	Estipe Total	Estipes Cortados	Intensidade de desbaste de touceira	Cachos Produtivos	Total Cachos	Frutos no Cacho avaliado (g)*
Sem desbaste	P1R2T1	3	0	0,0	2	6	990
	P1R2T7	1	0	0,0	2	4	614
	P1R3T10	2	0	0,0	1	4	705
	P1R1T8	5	0	0,0	2	4	276
	P2R3T3	4	0	0,0	1	4	310
				0	0,0 ^c		
Desbaste leve	P1R2T5	6	2	0,3	1	2	1332
	P1R1T5	6	2	0,3	9	9	1145
	P1R3T6	5	1	0,2	3	4	591
	P2R1T8	4	1	0,3	2	6	253
	P2R3T7	5	1	0,2	1	5	1386
				0	0,26 ^b		
Desbaste forte	P1R1T7	2	1	0,5	2	2	236
	P2R2T2	6	4	0,7	3	5	1950
	P2R2T3	4	2	0,5	3	7	235
	P2R2T4	3	2	0,7	1	4	2171
	P2R3T6	7	3	0,4	2	3	312
				0,55 ^a			981

* Todos os elementos (P: Parcela; R: Repetição; T: Touceira) da tabela referem-se à quantidade. A quantidade de frutos no cacho se refere a um cacho da touceira.

Os valores médios encontrados nas colunas, seguidos de letras diferentes significam diferença ao nível de pelo menos 1% de probabilidade para o indicador Intensidade de desbaste.

Essa relação entre desbaste e produção de frutos pode ser explicada pelo movimento dos fotoassimilados. Oliveira (1995) afirma que os fotoassimilados direcionam-se para o sistema radicular gerando novos perfilhos após o desbaste. Todavia, o estudo presume que a decisão do agricultor em deixar somente um ou dois estipes por touceira é redirecionar os fotoassimilados para a produção de frutos e não para novos perfilhos explicando o porquê de somente um estipe ser mais produtivo, em alguns casos, do que uma touceira com 2 e 3 estipes.

Cruzando-se os dados da tipologia das touceiras com as parcelas e com as repetições, se verifica que a parcela de manejo do agricultor concentra as touceiras sem desbaste e com

desbaste leve, enquanto a parcela manejo de orientação técnica concentra as touceiras com desbaste leve e forte (tabela 10).

Tabela 10 Distribuição da localização das diferentes touceiras de açaí decorrente da intensidade de desbaste nas parcelas de 1 e 2

Tipo de touceira	Parcelas	
	Manejo do agricultor	Manejo de orientação técnica
Sem desbaste	R2T1 R2T7 R3T10 R1T8	R3T3
Desbaste leve	R1T5 R3T6 R2T5	R3T7 R1T8
Desbaste forte	R1T7	R2T2 R2T3 R2T4 R3T6

Fonte: Dados da pesquisa.

A variação do crescimento das plantas do açaizeiro está relacionada, conforme afirma Lunz et al (2014) também à idade da planta, logo o agricultor ao fazer o desbaste dos estipes realiza um novo ciclo a partir de um novo perfilho. Portanto, presume que a capacidade reprodutiva do açaizeiro pode ser influenciada não somente pela variabilidade genética, mas também pelo manejo já que há renovação da touceira.

O agricultor mesmo em uma área maior de produção realiza um desbaste mais forte nas touceiras da parcela 2 para conseguir alcançar uma produção satisfatória. Esses desbastes têm por finalidade a retirada do palmito diminuindo a quantidade de estipe da touceira. No entanto, essa prática pode tender a um manejo irracional caso não venha a ser controlada a tempo, pois ao retirar o palmito de um único estipe da touceira esta automaticamente irá excluir-se e poderá comprometer a população vegetal deixando a área produtiva mais propícia à luminosidade. Portanto, neste caso, o manejo é o principal fator da produtividade dessa parcela. Vale ressaltar que o controle populacional das touceiras através do manejo racional dos açaizeiros não prejudica a colheita dos frutos, conforme afirmam Anderson e Jardim (1989).

4.3.4 Elaboração do rendimento da população vegetal

O rendimento ou produtividade de fruto do açazeiro pode ser expresso em relação a uma área, como a de uma parcela ou de uma subparcela, mas também de uma touceira ou de um estipe. Na tabela 11 são apresentados valores para avaliação do rendimento das touceiras, das repetições e das parcelas. Contudo permite exemplificar como o método utilizado permite efetuar a avaliação da produtividade em um dado período. Por outro lado, se reconhece que a informação da produtividade não constitui, no caso do agricultor avaliado, o principal indicador da sustentabilidade de seu estabelecimento.

A parcela de orientação técnica apresentou valores superiores de produtividade em relação as demais parcelas. A pesquisa aponta para a ação dos desbastes do tipo leve e forte como o principal fator para o rendimento nessa parcela. Em oposição, a parcela de manejo do agricultor que sofreu desbaste leve e sem desbaste expressou valores maiores de ráquias nos cachos e frutos nas ráquias.

Mesmo com maior intensidade de desbaste de touceiras na parcela 2, a pesquisa procura não utilizar o termo “manejo intensivo” pois há presença de espécies frutíferas, logo, assemelha-se ao manejo moderado identificado por Araújo e Navegantes-Alves (2015) no Assentamento Agroextrativista Ilha Mamangais.

Muito embora os resultados não sejam absolutos, é possível constatar que o método pode constituir uma forma de avaliação e controle dos desbastes de touceiras em parcelas em meio real podendo ser do interesse dos agricultores.

Tabela 11 Elementos utilizados no cálculo do rendimento (produtividade por área) das parcelas de produção estudada

Parcela	Repetição	Média de frutos por ráquila	Peso médio (g) de frutos por ráquila	Quantidade de ráquias por cacho	Quantidade de Touceiras	Produtividade Local (Kg/ha)	Produtividade Parcelas (Kg/ha)
Manejo do Agricultor	R 1	6	8,1	62	24	945	660
	R 2	9	11,8	81	25	335	
	R 3	11	9,2	72	18	701	
Média		9	9,7	71,7	22,3	660,3	
Manejo de Orientação Técnica	R 1	3	3,8	67	33	118	807
	R 2	12	16,1	71	23	1656	
	R 3	6	10,4	66	28	646	
Média		8	10,1	68	28	806,7	
Extrativismo	R 3	12	14,8	67	15	167	

Fonte: Dados da pesquisa.

4.4 Características do fruto produzido

Procurou-se avaliar as características dos frutos de açaí produzidos na área de estudo quanto ao peso, diâmetro, comprimento e maturação através de médias aritméticas semelhantes as desenvolvidas por Moraes (2005) a fim de identificar um indicador representativo obtido em pesquisa de campo sabendo que a média é uma medida de localização dos dados experimentais. Observou-se que há uma variação nos valores quantitativos e que a coloração dos frutos está ligada ao longo estágio de maturação do fruto decorrente dos fatores genéticos da planta, do interesse e forma de manejo do agricultor, de fatores biofísicos (procedência da área de produção), bem como da exigência da demanda.

4.4.1 Peso, diâmetro e comprimento

O peso médio avaliado dos frutos de açaí foi apenas para 10 e 100 caroços devido à limitação técnica da balança digital quanto a valores inferiores a 1g. Percebe-se que a variabilidade das medidas físicas do fruto apresenta-se entre as repetições, bem como nas diferentes parcelas. A tabela 12 identifica a repetição 3 com presença de frutos mais pesados nas duas principais parcelas produtivas avaliadas. A pesquisa avalia esse fenômeno como um fator genético da planta.

Tabela 12 Comparação das médias dos pesos de 10 frutos dos cachos selecionados nas respectivas subparcelas.

Médias dos pesos de 10 frutos (g)		
Repetições	Parcela Manejo do agricultor	Parcela Manejo de orientação técnica
R1	14,67	13
R2	15,33	13
R3	16	17,67

Fonte: Dados do campo.

Ao comparar o peso médio de 10 frutos, na tabela 12, com o peso médio dos frutos nas ráquias, na tabela 11, temos a diferença de valores sugerindo que a análise aleatória pode proporcionar diferentes avaliações, bem como resultados. Isso porque não há uma uniformidade de tamanho e peso entre os caroços, e a variabilidade de peso também está dentro de cada cacho. Oliveira et al. (2001) aponta que a diferença entre os pesos médios dos frutos está relacionada a variabilidade genética dos açaizeiros e que caracteres como peso do

cacho, número de ráquias nos cachos e rendimento produtivo estão relacionados ao fator ambiente.

Na tabela 13 as médias aritméticas dos pesos sem a segregação de cada repetição resultaram em uma média populacional. Embora os resultados tenham mostrado uma pequena diferença estatística a pesquisa considera uma amostragem de 10 frutos por repetição uma medida não representativa, pois sabe-se que há relevante variabilidade no campo e que pesquisas futuras devem ser realizadas. Por isso, o estudo presume que os valores das duas parcelas produtivas não interferem em uma escala macroprodutiva, mas sim, microprodutiva. Logo, os valores médios dos pesos de 10 frutos não sofrem grande influência nos diferentes manejos. Em contrapartida, dependendo da estratégia do agricultor esta variação pode ser utilizada na hora da venda do açaí. O agricultor poderá selecionar os frutos mais pesados de acordo com os frutos de algumas touceiras nas subparcelas.

Vale ressaltar que se futuros trabalhos conduzirem-se ao estudo dos pesos individuais de cada cacho em relação a parcela produtiva e não as diferentes repetições poderá encontrar grande variação para os valores das características dos frutos.

Portanto, na tabela 13 os valores tiveram diferença mínima (em miligramas) quanto aos pesos individuais de 10 frutos. Isso se dá, pois à medida que se aumenta o tamanho da amostra sobre a qual a média é calculada, a distribuição³⁴ obtida tende progressivamente a uma distribuição normal, ou seja, os valores caminham para uma normalidade (distribuição normal) (CORREA, 2003).

Tabela 13 Médias total dos pesos de 10 frutos dos cachos selecionados aleatoriamente quanto a maturação nas subparcelas das parcelas 1 e 2.

Peso de 10 frutos (g)			
Parcela 1		Parcela 2	
R1T8	12	R1T8	13
R1T5	16	R2T2	17
R1T7	16	R2T3	12
R2T1	14	R2T4	10
R2T7	15	R3T3	15
R2T5	17	R3T6	20
R3T10	17	R3T7	18
R3T6	15		
Média	15,25		15

Os elementos da tabela R e T significam respectivamente Repetição e Touceira.
Fonte: Dados de campo

³⁴ A distribuição das médias é centrada na média da população, logo o valor esperado da amostra é o valor médio da população.

A tabela 14 refere-se às variáveis diâmetro e comprimento dos frutos nas parcelas estudadas. Verifica-se que a parcela de manejo de orientação técnica apresentou frutos com tamanhos superiores e conseqüentemente com maiores pesos médios. A pesquisa conduz o desbaste forte como o fator importante para este resultado redirecionando os fotoassimilados para os frutos nos cachos.

Tabela 14 Médias do diâmetro e comprimento de 10 frutos dos cachos selecionados nas diferentes parcelas produtivas

Médias do diâmetro e do comprimento de 10 frutos (g)		
Parcelas	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
Manejo do agricultor	1,17	1,40
Manejo de orientação técnica	1,20	1,43

Fonte: Dados de campo

Na literatura encontrou-se pouca referência em relação ao comprimento do fruto, sendo que Almeida et al. (2011) descreveram-se como pioneiros nessa perspectiva identificando valores diferentes entre diâmetro e comprimento resultando em um fruto de formato elíptico e não somente redondo como na maioria dos estudos. Estes autores identificam frutos com diâmetros de 13,2mm e 4,0mm de comprimento. Em comparação com esses valores, os dados obtidos no trabalho apresentaram valores superiores somente em relação ao diâmetro. Em contrapartida, os dados da pesquisa apresentam-se de acordo com os encontrados por Oliveira et al. (2000) em intervalos de 1cm e 2cm em relação ao diâmetro do fruto.

Tabela 15 Média total dos pesos de 100 frutos dos cachos selecionados de cada repetição das parcelas 1 e 2

Peso de 100 frutos (g)			
Parcela 1		Parcela 2	
R1T8	114	R1T8	135
R1T5	141	R2T2	170
R1T7	153	R2T3	141
R2T1	138	R2T4	158
R2T7	136	R3T3	139
R2T5	182	R3T6	193
R3T10	183	R3T7	182
R3T6	139		
Média	148	160	

Os elementos da tabela R e T significam respectivamente Repetição e Touceira.
Fonte: Pesquisa de campo.

Assim como os valores médios do peso dos frutos contidos nas tabelas 12 e 13, o peso dos 100 frutos na parcela 2 (tabela 15) apresenta valores superiores. Mais uma vez a variabilidade entre os frutos encontra-se presente sujeitando que os caracteres morfológicos dos frutos são sempre distintos. Os fatores biofísicos (pH, umidade, luminosidade e condições de fertilização do solo) podem contribuir para que haja essa diferença entre os frutos, bem como o desbaste leve e forte presente nessa parcela.

4.4.2 Coloração

A cor do açaí está relacionada quanto ao grau de maturação em que os frutos se encontram (HOMMA, 2005). Diante das coletas de dados, pode-se perceber a diferença de coloração entre os frutos de acordo com a parcela produtiva (tabela 16).

Tem-se verificado que a forma de manejo através do desbaste causa influência direta na produção da planta. Por conta disso, percebe-se que o tempo de maturação em “preto” está em maiores quantidades na parcela de Manejo do agricultor onde há um controle leve de desbaste do que a parcela de manejo de orientação técnica. Além disso, observa-se que a variabilidade genética dos estipes permite a maturação do açaí também de forma distinta. Pode-se perceber, na tabela 16, que alguns estipes da parcela de manejo de orientação técnica expressaram mais frutos de maturação do tipo “tuíra”, induzindo a refletir que a produção em toda essa parcela externa, possivelmente, mais frutos com maturação desse tipo.

Tabela 16 Distribuição da localização dos frutos de açaí selecionados de acordo com o grau de maturação nas parcelas 1 e 2

Parau	Preto	Tuíra
P1R2T1	P1R2T7	P2R1T8
P1R1T8	P1R3T10	P2R3T7
	P2R3T3	P1R1T5
	P1R1T7	P2R2T4
	P1R3T6	P2R3T6
	P2R2T2	P1R2T5
	P2R2T3	

Os elementos da tabela P, R e T significam respectivamente Parcela, Repetição e Touceira.
Fonte: Pesquisa de campo.

Oliveira et al. (2000) atribui a coloração dos frutos a fatores genéticos qualitativos e que em algumas áreas podem ocorrer cruzamento de açazeiros roxo e brancos, sendo que o açaí roxo é dominante em relação ao branco, por isso há predominância natural desse tipo de açaí nas áreas de várzeas.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo obteve resultados não de escala representativa, mas sim servindo como um modelo metodológico para futuras pesquisas associadas à sustentabilidade dos açazeiros e do meio ambiente.

As diferentes formas de manejo identificadas no local de estudo resultaram em uma tipologia das touceiras classificadas a partir da intensidade dos desbastes resultando em: sem desbaste, leve e forte. Essa intensidade de desbaste pode ser expressa pela relação entre a quantidade de estipe desbastada em relação à quantidade de estipe remanescentes contribuindo para a existência natural de um ritmo produtivo proporcional ao volume de produção.

A grande variabilidade dos indicadores estudados foi encontrada em todas as parcelas e repetições decorrentes do interesse e manejo do agricultor. Em contrapartida, a pesquisa não descarta o potencial genético de cada estipe de açaí para a diferenciação morfológica das touceiras. Esses fatores contribuíram para uma diferença entre as estruturas das populações vegetais e a estrutura de frutificação das touceiras.

Na parcela 1, constatou-se que o “manejo do agricultor” embora com menor produtividade expressou um prolongamento no ciclo produtivo resultando em frutos com diferentes estágios de maturação em um mesmo período de colheita podendo servir como um modelo produtivo sustentável para a agricultura familiar e de base para futuras pesquisas. Na parcela 2, “manejo de orientação técnica” encontrou-se touceiras em sua maioria somente com um estipe. Essa forma de manejo proporcionou maior produtividade com frutos de maior comprimento e diâmetro, bem como maior peso e coloração. Contudo, essa prática pode resultar futuramente em um manejo irracional caso não se venha perder o controle da renovação dos açazeiros, pois há uma finalização do ciclo produtivo a partir da eliminação total da touceira quando desbastada para fins de comercialização do palmito. Logo, é necessário constantes plantios de açais. Na parcela 3, “Extrativismo” (E), as espécies florestais realizaram o sombreamento e competição por nutrientes do açaí fazendo com que reduzisse o desenvolvimento e crescimento dos açazeiros resultando em uma insuficiente produção.

Embora se saiba que cada agricultor possui um interesse particular de consumo ou comercialização do açaí a pesquisa concluiu que há, independentemente da forma de manejo, uma intensidade de desbaste das touceiras dentro do processo produtivo de manejo de açaí e que essa intensidade resulta em um ritmo de produção proporcional ao controle dos desbastes dos estipes podendo esta ser identificado em qualquer processo produtivo camponês em áreas de várzea.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. I. B; COSTA, L. C. da; CARNEIRO, G. G.; RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A. Análise biométrica e físico-química de frutos de açazeiros cultivados no Brejo paraibano. **Tecnol. e Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p.1 - 4, jun. 2011.
- ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. *Acta Amazônica*. Manaus, v. 34, nº 4, p. 513 – 524, 2004.
- ALVARENGA, M. I. N.; DAVIDE, A. C. Características físicas e químicas de um latossolo vermelho-escuro e a sustentabilidade de agroecossistemas. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v. 23, p. 933-942, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v23n4/20.pdf>. Acesso em: 26 de março de 2016.
- ANDERSON, A. B. et al. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, estado do Pará). *Acta Amazônica*, v. 15, n. 1/2, p. 195-224, 1985. Suplemento.
- ANDERSON, A.B.; JARDIM, M.A.G. Cost and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: a case study of açaí palm production. In: BROWDER, J.O. (Ed.). **Fragile lands of Latin America-Strategies for sustainable development**. Colorado: University of Tulane, 1989. p.114-129.
- ARAÚJO, C. T. D; NAVEGANTES-ALVES, L. de F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v.10, n.1, p.12-23, 2015.
- ARZENI, S.; JARDIM, M. A. G. Estratégias de sobrevivência em comunidades agroextrativistas do estuário amazônico. In: **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 253 – 274. (Coleção Adolpho Ducke).
- ASHTON, M. S.; BERLYN, G. P. Leaf adaptations of some *Shorea* species to sun and shade. **New phytologist**. v. 121, nº 4, p. 587–596, 1992.

AZEVEDO, J. R. de; KATO, O. R. **Sistemas de manejo de açazais nativos praticado por ribeirinhos das ilhas de Paquetá e Ilha Grande**. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, Pará, 2007.

AZEVEDO, J. R. de. **Sistema de manejo de açazais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luis/MA: EDUFMA, 2010, 100p. il.

BARBOSA, C. S.; **Avaliação da luminosidade após os tratamentos silviculturais na produção de frutos do cacauzeiro nativo (*Theobroma cacao* L.) Rio Purus – AM**. Monografia. UFAC, 2013.

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açazeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará**. 2013, 155 f. Dissertação. (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Belém, 2013.

BOSABILIS, A. M.; KOFIDIS, G. Comparative effects of drought stress on leaf anatomy of two olive cultivars. **Planpanit Science**, Amsterdam, v. 163, p. 375 – 379, 2002.

BRABO, M. J. C. **Palmiteiros de Muaná** – Estudos sobre o processo de produção no beneficiamento do açazeiro. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropologia, 73:1-31. 1979.

BRONDÍZIO, E. S. **The amazon caboclo and the açai palm: forest farmers in the global market**. Advances in Economic Botany, v. 16, 2008. 403p.

BRUMER, A. et al. A elaboração de projeto de pesquisa em ciências sociais. In: GUAZZELLI, C. A.; PINTO, C. R. J. B. (Org.). **Ciências humanas: pesquisa e método**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 125-147.

BROSSIER, J.; CHIA, E. MARSHALL, E. PETIT, M. Gestion de l'exploitation agricole familiale. Éléments théoriques et méthodologiques. **Économie rurale**. v. 244, n° 1, p. 59-60, 1998.

CALBO, M. E. R.; MORAES. J. A. P. V. de. Efeito da deficiência de água em plantas de *Euterpe oleracea* Mart. (açai). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n° 3, p. 225-230, 2000.

CALZAVARA, B.B.G. **As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico**. Belém: FCAP. 103p. 1972. (FCAP. Boletim, 5).

_____. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. In: VILLEGAS, C. (ed.) **Simposio Internacional sobre plantas de interés económico de la Flora Amazónica**. Turrialba, IICA, 1976. (Informes de conferencias, Cursos y reuniones, 93).

CARIM, M. J. V.; ABDON, L. M.; GUIMARÃES, J. R.S. TOSTES, L. C. L. Análise estrutural de açazais nativos (*Euterpe oleracea* Mart.) em Floresta de Várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**. Open Journal System. Macapá, v. 4, n. 4, p. 45-51, 2014.

- CASALINHO, H. D. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. 2003, 208 f. Tese. (Doutorado em Ciências), Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MULLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Boletim de Pesquisa. Belém: Embrapa - CPATU. 1998, 203: 1-18p.
- CASTRO, P.R.C., PACHECO, A.C., MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'pêra' (*Citrus sinensis* L. osbeck). **Sciencia Agrícola**, vol. 55, n. 2, p. 338-341. Piracicaba, SP, 1998.
- CIALDELLA, N; NAVEGANTES, L. de F. A. O ouro negro “açai” irá beneficiar a agricultura familiar na Amazônia Oriental? Reflexões sobre mudanças recentes nas práticas de produção de açai. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMA DE PRODUÇÃO, 2014, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBSP, 2014. Disponível em: < http://www.sbsp.org.br/z1files/pub/147403629942442_Anais-SBSP-Sociedade-Brasileira-de-Sistema.pdf>. Acesso em: 26 de março de 2016
- CIALDELLA, N. ; NAVEGANTES-ALVES, L. . La ruée vers l'açaí (*Euterpe oleracea* Mart): Trajectories d'un fruit emblématique d'Amazonie. **Revue Tiers Monde**, v. 4 n° 220, p. 119 - 135, 2014. Disponível em : < <https://www.cairn.info/publications-de-Navegantes%20Alves-%20Livia--131529.htm>> . Acesso em : 21 março de 2016.
- CONFORTO, E. C.; CONTIN, D. R. Desenvolvimento do açazeiro de terra firme, cultivar pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 979-983, 2009.
- CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. 2ª ed. - Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003, 116p.
- COSTA, S. O. da. **A lenda do açai e de Açaíara**. Belém: Museu do Açai (MAÇAÍ); NAEA, 2012. 22p
- COSTA, A. C. A.; SOUZA, C. B. de.; BASTOS, L. M. P.; FROTA, M. I. da. FERREIRA, R. M. e DIAS, S. da F. **Projeto palmito de açai Ltda**. 2. Ed. Belém, IDESP, 1973. 283p.
- COSTA, A. P. D. ; NAVEGANTES-ALVES, L. F. ; MARTINS, P. F. S. Efeito do manejo intensivo do açai (*Euterpe oleracea*) na diversidade de atividades produtivas na comunidade de Santo Antônio, município de Igarapé – Miri, PA. In: **VI Encontro da Rede de Estudos Rurais**, 2014, Campinas. Rede de Estudos Rurais. Rio de Janeiro: Rede de Estudos Rurais, 2014. v. 6.
- DALCIN, D. **O processo de tomada de decisão em agricultores de boa vista das missões**. 2010, 125 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural). Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2010.
- DAPONT, E. C. **Aceleração da germinação e sombreamento na formação de mudas de açai**. 2012, 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2012.

FABRI, C, VIEGA, I.; OZIER-LAFONTAINE, H. Diagnóstico Agrônômico do arroz na microrregião de Marabá (Pará – Brasil); primeiros resultados e metodologia. In: Actes du Séminaire Agriculture Familiale et Développement Rural en Amazonie Orientale – n hors série d' **Agricultures Payasannes et Développement**: Caribe – Amerique Tropicale, p. 143. Pointe-à-Pitre (Guadaloupe): CASAD-DAC, 1989.

FALESI, I.C. Estado atual de conhecimento de solos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém : Embrapa-CPATU, 1986. p.168-191. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, M.S.P.; NOGUEIRA, O.L.; FALCÃO, P.N.B.; SANTOS, N.S.A. Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal**, v.30, n.4, 1051-1056, 2008.

FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance: acurrent assessment. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.16, n.1, p.155-166, 1988.

FERREIRA, V. L.; PASCOALINO, J. E. Pesquisa sobre palmito no Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1988. Curitiba. **Anais ...** Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1988. p.45 - 62.

GAMA, J. R. V. et al. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p.71-82, 2003.

GIL-CRUZ, A. P. **Avaliação do efeito da extração e da microfiltração do açaí sobre sua composição e atividade antioxidante**. 2008, 104 f. Dissertação. (Mestrado de Ciências). Pós-Graduação em Bioquímica. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

GLASSMAN, S. F. **A revision of B. E. Dahlgren's index of American palms**. Lehre, Verlag Von J. Cramer, 1972. p. 117-122.

GODOI, S.; TAKAKI, M. Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de embaúba. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p.87-90, 2005.

GONÇALVES, G. K.; MEURER, E. J. Alterações nas concentrações de fósforo em solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Porto Alegre, MG, v. 34, n. 2, p. 465-471, 2010.

GRAS, R.; BENOIT, M. DEFFONTAINES, J.P.; DURU, M.; LAFARGE, M.; LANGLET, A.; OSTY, P.L. **Le fait technique en agronomie**. Activité agricole, concepts et methods d'études. Institut National de La Recherche Agronomique. Édition l'Harmattan, 1989.

GROSSMANN, M. et al. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açaizais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável**

no estuário amazônico. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123 – 134. (Coleção Adolpho Ducke).

GUIMARÃES, W.; RIBEIRO-ALVES, M. I.; ANTONIOSI-FILHO, N. R. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas. **Quím. Nova**, v.35, n. 8, São Paulo, 2012.

GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p.201-210. 2006.

HAMP, R. S. **A study of the factors effecting the productivity of açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) on Combu Island, near Belém, Northern Brazil**. 1991. 30f. Dissertation (Master of Science) - Birkbeck College, University of London, London.

HODGE, W.H. Palm cabbage. **Principes**, v.9, p. 124-131, 1965.

HOLMES, P.M.; COWLING, R.M. Effects of shade on seedlings growth, morphology and leaf photosynthesis in six subtropical thicket species from eastern Cape, South Africa. **Forest Ecology Management**. v. 61, n° 3-4, p. 199-220. nov. 1993.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **Sistema de produção do açai**. Sistema de produção. ISSN 1809 – 4325. Versão eletrônica dez./2005.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U. de.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. de. Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia: Cia. e Desenv.**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

HUSCH, B.; MILLER, C, I, e BEERS, T, W, **Forest Mensuration**, 2, ed. New York, The Ronald Press Company, 1972, 410 p.

INAMASU, R. Y. Embrapa está desenvolvendo equipamento para colheita do açai. Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=359>>. Acesso em: 21 de março de 2016.

IBGE. 2013. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 26 de março de 2016.

JARDIM, M. A. G. Pesquisas com a palmeira açai (*Euterpe oleracea* Mart.) no museu paraense Emílio Goeldi. In: **Açai: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 79 – 99. (Coleção Adolpho Ducke).

JARDIM, M.A.G. **Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico**. 1991. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.

JARDIM, M. A. G. **Morfologia e ecologia do açazeiro *Euterpe oleracea* Mart. e das etnov variedades espada e branco em ambientes de várzea do estuário**. 2000. 119 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2000.

JARDIM, M. A. G.; ANDERSON, A. B. **Manejo de populações nativas do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico:** resultados preliminares. Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba, n.15, p.1-19, 1987.

JOUVE, P. **A experimentação no meio camponês: procedimentos e métodos.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991. 30p. (Agricultores na Pesquisa, 3).

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Journal of Fishers and Aquatic**, v. 106, p. 110-127.1989.

JARDIM, M.A.G.; KAGEYAMA, P.Y. **Fenologia de floração e frutificação em população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, v.10, n.1, p.77-82, 1994.

LANDAIS, E., DEFFONTAINES, J. P., BENOIT, M. Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In: **Études rurales**, n°109, 1988. Pays. pp. 125-158.

LANDAIS, É. e DEFFONTAINES, J. P. (1989) – Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In : Brossier, J. ; Vissac, B. e Le Moigne, J. L. (Editores) – **Modelisation systémique et système agraire**, INRA, Paris, Pp. 31-64.

LIMA, R . R . **Agricultura nas várzeas do Estuário.** Bol. n° 33 do Instituto Agrônômico do Norte. Min. Agricultura. 1956.

LUNZ, A. M. P.; PADILHA, M. S.; ARAÚJO, C. S.; MESQUITA, J. F. B. Biometria de plantas de açazeiro (*euterpe oleracea* mart.) nas condições edafoclimáticas de rio branco, acre. Disponível em:

<<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112114/1/25320.pdf>>> Acesso em: 09 abr 2016.

MAGALHÃES, R. C.; GOMES-MAGALHÃES, R. C. Mineralogia e química de solo de várzea e suas susceptibilidades no processo de terras caídas na comunidade do divino Espírito Santo-AM. **Soc. e Nat.**, Uberlândia, 25 (3): 609-621, set/dez/2013

MARCHIORI, J.N.C. **Elementos de dendrologia.** Santa Maria: UFSM, 1995. 163p.

MARCIEL, F.; COLMET N.; REGINA, S.; XAVIER, R.; LACERDA, A.; MACHADO, G.; SOUSA, R. Aprimorando o manejo tradicional de açazeiros nativos. **Revista Agriculturas:** experiências em agroecologia, Rio de Janeiro, v. 3. n. 3. 2006.

MICHELAT, G. Sobre a utilização de entrevista não diretiva em sociologia. In: THIOLENT, M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária.** 5. Ed. São Paulo: Polis, 1987. p. 191-212.

MILLEVILLE, P. Recherches sur les pratiques des agriculteurs. In: **Réunion du GCIAR, Seminaire Systèmes Agraires.** Montpellier, 1987, 8p.

MORAES NEVES, M.; AMANAJÁS PENA, H.; QUEIROZ BAHIA, P. Planejamento da produção e a gestão financeira do cultivo do açaí no estado do Pará, Amazônia, Brasil. In: Observatorio de la Economía Latinoamericana. n° 198, 2014. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/cultivo-azai.html>>. Acesso em: 25 abr 2016.

MORAIS, C. M. **Escalas de Medida, Estatística Descritiva e Inferência Estatística**. Instituto Politécnico de Bragança. 2005. Disponível em <<<http://www.ipb.pt/~cmmm/conteudos/estdescr.pdf>>>. Acesso em: 25 abr 2016.

MOREIRA, A. J. F. **Efeitos da temperatura na conservação e germinação da semente do açaizeiro, *Euterpe oleracea* Mart. Piracicaba**. 1989. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1989.

MOURÃO, L. Açaizeiro: açaí e palmito no estuário amazônico. In: **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 181 – 204. (Coleção Adolpho Ducke).

MÜLLER, A. A. **Sistema de produção do Açaí**. Boletim: EMBRAPA, 4 – 2º Edição. Versão Eletrônica. 2006.

NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí – *Euterpe oleracea* Mart.** Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia. n. 18, 2008.

NASCIMENTO, W. M. O. e SILVA, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27 n. 3, p. 349 – 351, 2005.

NOGUEIRA, L. O. et al. **A cultura do açaí**. Coleção Plantar. Brasília. EMBRAPA-SPI, 1995, 50p.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C; MULLER, A. A. **Açaí**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, Pará. 137p. (Sistemas de Produção, 4). 2005.

NOGUEIRA, O. L. **Regeneração, manejo e exploração de açaizais nativos de várzea do estuário amazônico**. 1997, 149f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 1997.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. A importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o "carrying capacity": o caso do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **POEMA tropic**, Belém, PA, v. 2, p.31-35, 1998.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. **Açaizal: técnicas de manejo**. Embrapa, novembro/2000.

NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; FISCH, S.T.; BALLESTERO, S. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas de palmitero *Euterpe edulis* Mart. em floresta nativa. **Biociência**, v. 9, n. 1, p. 1-8. 2003.

- OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y. Variabilidade genética entre populações de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico. In: **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.11 –26. (Coleção Adolpho Ducke).
- OLIVIER - SALVAGNAC, V.; LEGAGNEUX, Bruno, «L'agriculture de firme: un fait émergent dans Le contexte agricole français ?». **Études rurales**, v. 2, n. p. 77-97, 2012.
- OLIVEIRA, M do S.P de; MÜLLER, A. A. **Caracterização e avaliação de germoplasma de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 3p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 167).
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; LEMOS, M.A.; SANTOS, E.O. dos; SANTOS, V.F. dos. **Variação fenotípica em acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para caracteres relacionados à produção dos frutos**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 23p. (Embrapa CPATU. Boletim de Pesquisa, 209).
- OLIVEIRA, M.S.P. de; FERNANDES, T.S.D. Aspectos da floração do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) nas condições de Belém-PA. In: CONGRESSO NACIONAL DEBOTÂNICA, 44, São Luís, 1993. **Resumos...**, São Luís: SBB, 1993. p.159.
- OLIVEIRA, M. do S.P. **Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativo sem 20 acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae) em Belém-PA**. 1995. 145 f. Dissertação. (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1995.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; NETO, J. T. de F.; PENA, R. da S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cursoacai_Frutal_2007_000gbz4ubex02wx5ok01dx9lc36pq0js.pdf. Acesso em 19 jan 2015.
- OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p. (Série Frutas Nativas, 7)
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; NETO, J. T. de F. **Cultivar BRS-Pará: Açaizeiro para Produção de Frutos em Terra Firme**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 3p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 114).
- OLIVEIRA, M do S.P de; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 17 p. 2002. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26).
- OLIVEIRA, R. C. **O trabalho do antropólogo**. 2. Ed. Brasília: Paralelo 15, São Paulo: UNESP. 2000.
- OSRAM. **Manual Lumino técnico Prático**, 2007. Disponível em:<<http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Livros/ManualOsram.pdf> >. Acesso em: 09/04/2016

PAULA, J. E. Anatomia de *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae da Amazônia). **Acta Amazônia**, v. 5, n. 3, p. 265 – 278, 1975.

PEREIRA, F. O. R.; SOUZA, M. B. de. **Iluminação**. Florianópolis. Curso de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e em Construção Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Apostila de Conforto Ambiental. 2005.

PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. de A. **Tecnologias para inovação nas cadeias Euterpe**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 343 p.

PESSOA, J. D. C.; ARDUIN, M.; MARTINS, M. A. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit structural information for the development of new processing Technologies. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 13, 2006, Nantes, França. **Anais...** Nantes, França: INRA, 2006. (CD-Room).

PESSOA, J. D. C.; ALMEIDA, G. H. de. **Tecnologias para inovação nas cadeias euterpe**. Teixeira editores. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 343 p.; 16 cm x 23 cm.

POLLACK, H.; MATTOS, M.; UHL, C. **Perfil da Extração de Palmito no Estuário Amazônico**. Belém: Imazon, 1997. (Série Amazônia, 3).

PONNAMPERUMA, F. N. The chemistry of submerged soils. Advances in: agronomy, vol. 24, **Academic Press**, Inc. 1972. Disponível em: <<http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAA956.pdf>>. Acesso em 16 jul 2016.

PONTE, R. X. **Assahy-yukicé, iassaí, oyasaí, quase, açây, jussara, manacá, açai, acay-berry**: rizoma. 2013. 163 f. Tese. (Doutorado em Ciências Sociais). Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

QUEIROZ, A. L. de.; MOCHIUTTI, S. **Cultivo de açaizeiros e manejo de açazais para produção de frutos**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 33p.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva. 1995.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; BAYER, A. N. **Cultivando para el futuro**: introducion a la agricultura sustentable de bajos insumos externos. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad, 1995. 274 p.

REIS, E. **Saúde em perigo**: aumenta o consumo de açai de má qualidade. Amapá em Dia. Jornalismo interpretativo. 31 maio 2005. Disponível em: https://emanoelreis.wordpress.com/2013/05/31/amapa_acai_ruim/. Acesso em 03/02/2016.

RESQUE, A. G. L. **Processos de modificação e a sustentabilidade de agroecossistemas familiares na região das Ilhas de Cameté – PA**. 2012. 120f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) UFPA, Belém - PA, 2012.

RYER, A. **Ligth Measurement Handbook**, International Ligth, 1997.

ROGEZ, H. **Açaí**: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: ADUFPA, 2000. 313p

SADIM, A. S. **Disponibilidade de fósforo em função da aplicação de calcário e silicatos em solos oxidicos**. 2012, 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

SAMPAIO, E.V.S.B. Caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: V.C. Sales (ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora. 2003. p. 129-142

SANTOS, J. C. dos; SENA, A. L. dos S.; HOMMA, A. K. O. Viabilidade econômica do manejo de açazais no estuário amazônico: estudo de caso na região do rio Tauerá- Açu, Abaetetuba, estado do Pará. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de.; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF. EMBRAPA, 2013. p 351-409.

SCHMITZ, H; MOTA, D. M. Agricultura Familiar: categoria teórica e/ou de ação política? **Fragmentos de Cultura**. v. 18, n. 5/6, p. 435-446, Goiânia, Brasil, 2008.

SEBILLOTTE, M. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. Cah. **ORSTON**, série Biol., n° 24, 1974, p. 3-25.

SEBILLOTTE, Michel. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In: COMBE, Laurette; PICCARD, Didier (Org.). **Les systèmes de culture**. Paris: INRA, 1990. p. 165-196.

SCALON, S.de P.Q.; ALVARENGA, A.A. Efeito do sombreamento sobre a formação de mudas de pau-pereira (*Platycomus regnelli* Benth.). **Revista Árvore**, 1993, v.17, n. 3, p. 265-270.

SILVA, L. M. S. **A abordagem sistêmica na formação do agrônomo do século XXI**. Editora Appris Ltda. Curitiba, 2011.

SILVA, L. S.; RANNO, S. K. Calagem em solos de várzea e a disponibilidade de nutrientes na solução do solo após o alagamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p.1054-1061, set-out, 2005.

SILVA, P. J. D.; ALMEIDA, S.S. Estrutura ecológica de açazais em ecossistemas inundáveis da Amazônia. In: **Açaí**: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 37 – 51. (Coleção Adolpho Ducke).

SILVA, A. do; S. L. da et al. (SEPOF) – Secretaria Executiva de Planejamento, Orçamento e Finanças – Diretoria de estudos, pesquisa e informações socioeconômicas (Gerencia de base de dados estatísticos do Estado), Estatística Municipal, 2005.

SIMONIAN, L. T. L. **Açaí, ah! Em Belém do Pará tem: natureza, cultura e sustentabilidade**. Belém: Editora do NAEA; PROEX-PROEG-UFPA, 2014. 210 p.

SIMONIAN, L. T. L. **MAÇAÍ**: as origens e possibilidades; proposta de estrutura. Paper apresentado no seminário Museu e memória: o MAÇAÍ e suas experiências iniciais. Belém: NAEA-MAÇAÍ, 18 mai. 2011a. 10p., il.

_____. IACÁ, tempo imemorial - ... Sofrimento de mulher produz o açaí no Pan-Amazônia. In: SIMONIAN, L. T. L. (Org.) **Imagens e pesquisa**: ferramentas de compreensão cooperativa de biografias. Belém: Ed. do NAEA, 2011b p. 161-173.

_____. Anotações de campo e produção fotográfica sobre as bandeirinhas indicativas de venda de “vinho” de açaí e sobre outros aspectos culturais envolvendo esse produto. Belém, 2010-1993.

SIOLI, H.; SOARES, T. 50 anos de pesquisa em limnologia na Amazônia. **Acta Amazônica**. v. 36, n. 3, p. 287-298. 2006.

SOUZA, L.A.S.; JARDIM, M.A.G. Produção foliar de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de vegetação secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.1, n.2, p.225-227, 2007.

STEFANINI, T. F. **Aspectos fisiológicos do fruto de açaí sob armazenamento refrigerado**. 2010, 78 f. Dissertação. (Mestrado em Biotecnologia) Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal de São Carlos. 2010.

STEWART, A. Reconfiguring agrobiodiversity in the Amazon Estuary: Market integration, the acai trade and smallholders' management practices in Amapá, Brazil. **Human Ecology**, v. 41, p. 827-840, 2013.

STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L. Uses of *Euterpe oleracea* Mart. In: The amazon estuary, Brazil. In: BALICK, M.J., ed. **The palm- tree of life**: biology, utilization and conservation Advances in Economical Botany, New York, v.6, p. 225-253, 1986.

TATENO, M.C.N. **Exportação do açaí sob forma de bebida natural e energética**: apontando o mercado Alemão. 2001. 32 f. Monografia (Habilitação em Comércio Exterior) Centro de ensino superior do Pará. 2001.

TESSIER, J.H. **Relations entre techniques et pratiques**. Bulletin de l'INRAP, n.38, 18 p. 1979.

TAVARES, G. dos S.; HOMMA, A. K. O. Comercialização do açaí no Estado do Pará: alguns comentários. Observatorio de La Economía Latino americana. **Revista Eumedn** et. Disponível em:

<<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1031486/1/acaipara.pdf>>>.

Acesso em: 23/01/2016.

TOMLINSON, P.B. **The structural biology of palms**. Clarendon Press, Oxford. 1990, 460p.

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

URPÍ, J. M., BONILLA, A., CLEMENT, C. R. e JOHNSON, D. V. Mercado internacional de palmito y futuro de la exploración salvaje vs. cultivado. In: Universidad de Costa Rica, **Boletim Informativo**, n.3, p 6-27, 1991.

UZZO, R. P. **Resposta fisiológica e anatômica do açaizeiro e da planta real australiana ao sombreamento**. 2008. 69 f. Tese. (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2008.

VASCONCELOS, G. **Açaí inspira compositores**. Beira do Rio, Belém, UFPA, n° 35, p. 4, dez. 1992.

VASCONCELOS, G.; PASSOS, C. **As mil e uma utilidades do açaí**. Beira do Rio, Belém, UFPA, n° 35, p. 3, dez. 1992.

VASCONCELOS, M. A. M.; GALEÃO, R. R.; CARVALHO, A. V.; NASCIMENTO, V. **Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2006, ISSN 1517-2201. Docs, 251.

VIDEIRA, L. F. F.; CARVALHO, P. **Fauna e flora em lendas**. Cartilha. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2003.

WAGNER, S. A.; GIASSON, E.; MIGUEL, L. A.; MACHADO, J. A. D. **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.128 p.

XAVIER, L. N. B.; OLIVEIRA, E. A. de A. Q.; OLIVEIRA, A. L. de. Extrativismo e manejo do açaí: atrativo amazônico favorecendo a economia regional. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade do Vale do Paraíba, 2011, Paraíba. **Anais eletrônicos...**Paraíba, 2011.

Disponível em:

http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0602_0406_01.pdf . Acesso em: 09 abr de 2016.

APÊNDICE II

Modelo de ficha 1

Pesquisador: _____

Propriedade: _____

Parcela _____ Estação _____

Fatores externos da estação	
Relevo (microrelevo)	
Luminosidade	
Outro fator	

Medidas de luminosidade (Lumix)

Estação 1	8 – 11 h	12 – 15 h	16 18 h
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			
Estação 2	8 – 11 h	12 – 15 h	16 18 h
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			
Estação 3	8 – 11 h	12 – 15 h	16 18 h
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			

Medidas de umidade, pH e temperatura do solo

Estação 1	Umidade	pH	Temperatura
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			
Estação 2			
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			
Estação 3			
Parte leste da estação			
Parte do meio da estação			
Parte oeste da estação			

Continuação do Modelo de ficha 1

Touceiras	Nº de Estipe	Nº de cachos produtivos	Nº de cachos em formação
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
T13			

Observações:

Modelo de Ficha 2 (preenchida)

Parcela: Manejo de Orientação Técnica Estação: 1 Touceira: T3 (3,75 m x 1m)

Cacho Produtivo nº1		
Nº total de ráquias		
Lado direito da parte superior	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	7	14
Ráquila2	9	17
Ráquila3	14	27
Ráquila4	10	20
Ráquila5	14	29
Ráquila6	13	26
Ráquila7	12	24
Lado direito da parte mediana	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	10	19
Ráquila2	14	28
Ráquila3	10	20
Ráquila4	4	8
Ráquila5	7	14
Ráquila6	10	20
Ráquila7	12	24
Lado direito da parte inferior	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	5	11
Ráquila2	11	22
Ráquila3	10	20
Ráquila4	9	18
Ráquila5	6	14
Ráquila6	4	10
Ráquila7		
Lado esquerdo da parte superior	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	8	16
Ráquila2	7	15
Ráquila3	11	22
Ráquila4	14	28
Ráquila5	10	19
Ráquila6	11	22
Ráquila7	17	34

Lado esquerdo da parte mediana	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	6	13
Ráquila2	15	30
Ráquila3	4	8
Ráquila4	5	10
Ráquila5	12	25
Ráquila6	13	25
Ráquila7	9	19
Lado esquerdo da parte inferior	Nº de frutos por ráquila	Peso total de frutos por ráquila
Ráquila1	8	17
Ráquila2	9	18
Ráquila3	11	22
Ráquila4	3	8
Ráquila5	5	11
Ráquila6	7	16
Ráquila7		

Observações:

Modelo de ficha 3**Análise dos frutos**

Parcela __ Estação ____ Touceira _____

Cacho ____	Peso
Amostra 100 frutos	
Amostra de 10 frutos	
Peso da polpa dos 10 frutos	

Amostra de 10 do Cacho ____	Peso	Maturação	Diâmetro	Comprimento
Fruto 1				
Fruto 2				
Fruto 3				
Fruto 4				
Fruto 5				
Fruto 6				
Fruto 7				
Fruto 8				
Fruto 9				
Fruto 10				

Observações:

APÊNDICE III

Regressão

a) Entre quantidade de estipes total e quantidade de cachos verdes: $y = (\text{Quantidade de cachos verdes da touceira}) = 1,126 - 0,19x$ (Quantidade de estipes da touceira)

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,453687
R-Quadrado	0,205832
R-quadrado ajustado	0,144742
Erro padrão	0,669322
Observações	15

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	1,509434	1,509434	3,36933	0,089394
Resíduo	13	5,823899	0,447992		
Total	14	7,333333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	1,125786	0,465025	2,420918	0,030852	0,121162	2,130411	0,121162	2,130411
Quantidade Estipe /Touceira	-0,18868	0,10279	-1,83557	0,089394	-0,41074	0,033386	-0,41074	0,033386

CONTINUAÇÃO DO APÊNDICE III

Regressão

b) Entre produção de frutos e intensidade de desbaste: y (Produção de frutos do cacho) = 505 + 1208 x (Intensidade de desbaste).

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,45868
R-Quadrado	0,210388
R-quadrado ajustado	0,149648
Erro padrão	590,6292
Observações	15

ANOVA

	<i>Gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	1208312	1208312	3,463772	0,085489
Resíduo	13	4534957	348842,8		
Total	14	5743269			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	505,3265	233,2232	2,166708	0,049424	1,478465	1009,175	1,478465	1009,175
Intensidade Desbaste	1207,801	648,9641	1,861121	0,085489	-194,201	2609,802	-194,201	2609,802

APÊNDICE IV DESENHO ESQUEMÁTICO DAS DIFERENTES REPETIÇÕES

