

OSCAR LAMEIRA NOGUEIRA

REGENERAÇÃO, MANEJO E EXPLORAÇÃO DE AÇAIZAIS
NATIVOS DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma

BELÉM

1997

OSCAR LAMEIRA NOGUEIRA

REGENERAÇÃO, MANEJO E EXPLORAÇÃO DE AÇAIZAIS
NATIVOS DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências no Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela Comissão Examinadora formada pelos Professores:

Orientador: Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma
Embrapa Amazônia Oriental

Dra. Tatiana Deane de Abreu Sá
Embrapa Amazônia Oriental

Dr. Paulo Luiz Contente de Barros
Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

Dr. Dilson Augusto Capucho Frazão
Embrapa Amazônia Oriental

Dra. Ima Célia Guimarães Vieira
Museu Paraense Emílio Goeldi

Belém, 23 de dezembro de 1997

“Não há país que tenha ultrapassado as barreiras do subdesenvolvimento e construído um modelo de justiça social e econômica sem ter investido prioritariamente em educação, ciência e tecnologia”.

Sen. José Roberto Arruda

À minha esposa
Aos meus filhos
À minha mãe
Aos meus irmãos

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal do Pará - UFPa**, pela oportunidade dada para a realização do curso de pós-graduação.

À **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**, órgão vinculado ao **Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA**, pela liberação para o treinamento, pela concessão de bolsa de estudo e pelo financiamento da pesquisa através do Projeto BIRD III/Embrapa.

Ao **Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental**, pelo apoio integral o que viabilizou a condução do trabalho de pesquisa e a elaboração da tese.

À Coordenação do **Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas** pelo empenho para cada vez mais elevar o nível dos cursos.

Ao **Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma**, pela orientação segura, pelo desprendimento, pela amizade, pelo estímulo e pelas facilidades concedidas desde a fase de planejamento até a conclusão da tese.

À **Dra. Tatiana Deane de Abreu Sá**, pela co-orientação, pelo entusiasmo e pela inestimável colaboração prestada durante toda a condução dos trabalhos.

Ao **Dr. Dilson Augusto Capucho Frazão**, conselheiro acadêmico, pela presença constante e pelas contribuições ao trabalho.

Ao **Dr. Paulo Luiz Contente de Barros** e à **Dra. Ima Célia Guimarães Vieira**, por terem aceito a missão de participar como membros da Comissão Examinadora e pelas sugestões dadas para melhorar o conteúdo, a redação e a apresentação da tese.

Aos professores **Alfredo Kingo Oyama Homma, Tatiana Deane de Abreu Sá, Milton Guilherme da Costa Mota e Leopoldo Brito Teixeira**, pela qualidade dos conhecimentos transferidos durante o curso.

Ao pesquisador **Raimundo Parente de Oliveira**, pela ajuda no planejamento experimental, análise estatística e interpretação dos resultados.

Aos pesquisadores **Olinto Gomes da Rocha Neto, Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição, Eduardo Jorge Maklouf de Carvalho, Antônio Agostinho Müller e Mário Augusto Gonçalves Jardim** pelas valiosas colaborações em suas respectivas especialidades.

Aos técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - Emater/Pará, Escritório Local de Igarapé-Miri, em especial ao Eng. Agrônomo **Edgar Iunes Pinheiro** pelo irrestrito apoio e co-participação no estudo.

Aos produtores ribeirinhos do município de Igarapé-Miri, na pessoa do **Sr. Manoel Trindade Pinheiro**, administrador da Associação Mutirão, pela confiança e acolhida.

Ao Eng. Florestal **Manoel Lázaro Trindade de Jesus**, assistente de pesquisa, pela participação efetiva em todas as etapas de coleta de dados em campo.

À **Sra. Maria de Nazaré Magalhães dos Santos**, pela revisão gramatical no texto da tese.

Aos motoristas **João Batista de Souza Ferreira e Osvaldo José Araújo Rodrigues** pela disponibilidade para dirigir carro, pilotar barco e ajudar nas observações de campo.

Aos **colegas** do curso de pós-graduação pelo convívio saudável.

À esposa **Jamile** e aos filhos **Melissa** e **Rafael** pela paciência,
solidariedade e companheirismo.

A **todos** que de alguma maneira ajudaram na realização desta
empreitada.

MUITO OBRIGADO !!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xiii
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 O EXTRATIVISMO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO.....	2
1.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O AÇAIZEIRO.....	5
1.2.1 Formas de aproveitamento.....	5
1.2.2 Características botânicas.....	7
1.2.3 Áreas de ocorrência natural.....	10
1.2.4 Características e formas de exploração.....	12
1.2.5 Produtividade de frutos e palmito	18
1.3 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO AÇAIZEIRO.....	19
1.4 REGENERAÇÃO E CRESCIMENTO DE PALMEIRAS.....	25
1.5 PROBLEMAS DECORRENTES DA EXTRAÇÃO DO PALMITO.....	27
1.6 OBJETIVOS.....	30
1.6.1 Geral.....	30
1.6.2 Específicos.....	30
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
2.1 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO.....	31
2.1.1 Localização.....	31

2.1.2	Clima	32
2.1.3	Solo	34
2.1.4	Vegetação	35
2.2	ÁREAS DE ESTUDO.....	37
2.3	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE FÍSICO.....	43
2.4	ESTUDOS SOBRE A REGENERAÇÃO DOS AÇAIZEIROS.....	46
2.4.1	Modelo conceptual	46
2.4.1.1	A extração ótima de recursos naturais.....	47
2.4.1.2	O manejo de recursos naturais.....	54
2.4.2	Densidade, estrutura e dinâmica das populações	58
2.4.3	Análise de crescimento	59
2.4.4	Análise comparativa entre a produção de frutos e de palmito	62
2.5	PROCEDIMENTO DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	64
3	RESULTADOS	66
3.1	POPULAÇÃO DE PLANTAS E DE ESTIPES DE AÇAIZEIROS..	66
3.2	FENOLOGIA VEGETATIVA DOS AÇAIZEIROS.....	76
3.3	ANÁLISE DE CRESCIMENTO DOS AÇAIZEIROS.....	88
4	DISCUSSÃO	95
4.1	POPULAÇÃO E CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DE PLANTAS DE AÇAIZEIROS APÓS A EXTRAÇÃO DO PALMITO.....	95
4.2	ANÁLISE DE CRESCIMENTO DOS AÇAIZEIROS.....	100
4.3	SISTEMAS DE MANEJO E EXPLORAÇÃO DOS AÇAIZAIS NATIVOS.....	102

4.3.1	Rentabilidade dos diferentes sistemas de manejo dos açazais nativos para exploração de frutos e palmito.....	102
4.3.1.1	Caso 1 - Extração de frutos em açazais nativos manejados.....	110
4.3.1.2	Caso 2 - Extração de frutos em açazais nativos não-manejados.....	112
4.3.1.3	Caso 3 - Extração de palmito, com intervalos de três anos, em açazais nativos manejados.....	113
4.3.1.4	Caso 4 - Extração de palmito, com intervalos de um ano, em açazais nativos manejados.....	115
4.3.1.5	Caso 5 - Extração de palmito, com intervalos de três anos, em açazais nativos não-manejados.....	117
4.3.2	Modelo proposto.....	125
5	CONCLUSÕES.....	132
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Localização do município de Igarapé-Miri, em relação à região do estuário amazônico, área de maior concentração dos açazais nativos.....	33
Figura 2 - Precipitação pluviométrica observada próximo da área de estudo, durante o período de janeiro a dezembro de 1995, comparada às condições normais (DNAEE, 1987-1996).....	34
Figura 3 - Corte transversal de uma área de várzea manejada observando-se a concentração e distribuição dos açazeiros, os tipos de várzeas e o nível da água das marés.....	36
Figura 4 - Localização das quatro áreas de estudo, em relação à sede do município de Igarapé-Miri e aos principais rios da região.....	39
Figura 5 - Área de açazal nativo após a extração do palmito.....	41
Figura 6 - Área de açazal nativo com dois anos após a extração do palmito.....	41
Figura 7 - Área de açazal nativo com quatro anos após a extração do palmito.....	42
Figura 8 - Área de açazal nativo plenamente recomposto e em fase de produção de frutos.....	42
Figura 9 - Função logística de crescimento dos recursos naturais renováveis.....	48
Figura 10 - Receita bruta e custo total na extração de palmito ou frutos de açazeiros relacionados com o esforço de extração.....	50

Figura 11 - Modificação da capacidade de suporte decorrente do manejo dos açazais nativos.....	55
Figura 12 - Possibilidade de manejo de recursos extrativos no aumento da fronteira de produção e de eficiência.....	57
Figura 13 - Número de plantas por hectare, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	70
Figura 14 - Número de plantas por hectare, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	70
Figura 15 - Número de estipes por planta, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	73
Figura 16 - Número de estipes por planta, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	74
Figura 17 - Número de estipes por hectare, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	74
Figura 18 - Número de estipes por hectare, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	75
Figura 19 - Alturas dos estipes, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	78
Figura 20 - Alturas dos estipes, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	78
Figura 21 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	82
Figura 22 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	82

Figura 23 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	83
Figura 24 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	83
Figura 25 - Número de folhas por estipe, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	85
Figura 26 - Número de folhas por estipe, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	86
Figura 27 - Produção de matéria seca, em percentagem, nos diferentes componentes de açazeiros de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	90
Figura 28 - Produção de matéria seca, em kg/planta, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	91
Figura 29 - Área foliar, em m ² /planta, em açazeiros nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.....	94
Figura 30 - Valores presentes de benefícios líquidos (VPL) observados em açazais nativos sob diferentes formas de manejo e taxas de juros.....	121
Figura 31 - Processo tradicional de uso do ecossistema florestal de várzea do estuário amazônico.....	126
Figura 32 - Proposta de exploração do ecossistema florestal de várzea do estuário amazônico.....	128
Figura 33 - Início do processo de raleamento da vegetação de várzea e enriquecimento com açazeiros, em área de produtor.....	131
Figura 34 - Floresta de várzea com a presença de açazeiros associados à outras espécies nativas, em área de produtor.....	131

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Formas de aproveitamento e uso das diferentes partes da planta de açazeiro.....	6
Tabela 2 - Concentração de estipes de açazeiros por hectare, por classe de tamanho, em diferentes localidades e tipos de solo do estuário amazônico....	14
Tabela 3 - Produção de palmito e frutos de açazeiros no Brasil e no Pará.....	22
Tabela 4 - Características das áreas de açazais nativos selecionadas para a realização dos estudos sobre regeneração.....	40
Tabela 5 - Características físicas e químicas de amostras de solos, coletadas a duas profundidades, em açazais nativos de várzea, após o corte do palmito..	44
Tabela 6 - Concentração média de nutrientes em amostras de tecido foliar coletadas em açazais nativos de várzea, após o corte do palmito.....	45
Tabela 7 - Concentração média dos nutrientes em amostras de água do rio coletadas em açazais nativos de várzea, após o corte do palmito.....	46
Tabela 8 - Características das plantas utilizadas para a realização dos estudos sobre análise de crescimento em açazais nativos de várzea com diferentes idades de regeneração, após o corte do palmito.....	60
Tabela 9 - Número total de plantas vivas e de plantas mortas, por hectare, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	66

Tabela 10 - Número de plantas por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	68
Tabela 11 - Número médio de estipes por planta e por hectare em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	71
Tabela 12 - Número de estipes por plantas, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	71
Tabela 13 - Número de estipes por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	72
Tabela 14 - Altura média dos estipes em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	76
Tabela 15 - Altura dos estipes, em centímetros, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	77
Tabela 16 - Número de estipes por hectare e diâmetro médio dos estipes aptos para o corte em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.....	79
Tabela 17 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.....	80
Tabela 18 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, em centímetros, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.....	81

Tabela 19 - Número médio de folhas por estipe em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	84
Tabela 20 - Número de folhas por estipe, por origem e classe de altura, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	85
Tabela 21 - Coeficientes de correlação (r) entre as variáveis analisadas nos estudos de população e fenologia vegetativa de açazeiros nativos de várzea.....	87
Tabela 22 - Produção de matéria seca nos diferentes componentes da planta, em quilograma/planta (kg/pl) e tonelada/hectare (t/ha), em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	89
Tabela 23 - Comprimento, em centímetro, número de folíolos e área foliar, em m ² /planta e m ² /hectare, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	92
Tabela 24 - Taxa de crescimento absoluto, taxa de crescimento relativo, taxa de crescimento relativo da área foliar, taxa de assimilação líquida e razão de área foliar em açazais nativos de várzea com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.....	93
Tabela 25 - Mão-de-obra para implantação, manutenção e exploração, e produtividade por hectare, em açazais nativos de várzea, manejados e não manejados, destinados à produção de frutos, microrregião homogênea de Cametá, Estado do Pará.....	105
Tabela 26 - Mão-de-obra para implantação, manutenção e exploração, e produtividade por hectare, em açazais nativos de várzea, manejados e não	

manejados, para a extração de palmito, microrregião homogênea de Cametá, Estado do Pará.....	106
Tabela 27 - Custo, receitas e remuneração da mão-de-obra para as diferentes formas de manejo e exploração dos açazais nativos de várzea (R\$ 1,00)....	109
Tabela 28 - Valor presente dos benefícios líquidos (VPL), para diferentes opções de manejo e exploração de açazais nativos destinados à extração de frutos e palmito (R\$ 1,00).....	120

RESUMO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é a maior fonte supridora de matéria-prima para a indústria de palmito no Brasil. A forma com que a espécie vem sendo explorada tem ocasionado, em algumas áreas, a sua degradação e a redução da oferta de frutos.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar o processo de regeneração natural dos açazais nativos de várzea do estuário amazônico que foram alterados em decorrência da extração do palmito. A pesquisa foi conduzida no município de Igarapé-Miri, Pará, Brasil, onde foram analisados fatores fenológicos vegetativos, de crescimento e socioeconômicos, visando subsidiar a definição de técnicas que auxiliem o manejo racional do açazeiro.

Para a realização dos estudos foram selecionadas quatro áreas de açazais com diferentes períodos após a extração do palmito (0, 12, 24 e 36 meses) para a obtenção de dados sobre a população de plantas, emissão de perfilhos, altura, diâmetro e número de folhas dos estipes, produção de matéria seca, produtividade e rentabilidade dos açazais manejados e não-manejados.

Os resultados mostram que aos 48 meses após a extração do palmito os açazais nativos encontram-se reabilitados e voltam a ser produtivos, apresentando uma população de 1.600 plantas/ha, das quais 30 % iniciaram a produção de frutos e 50 % encontravam-se aptas a produzir palmito. Verificou-se que a coleta de frutos é mais lucrativa que a extração de palmito, e que o manejo é uma prática que aumenta a produtividade e a rentabilidade dos açazais nativos de várzea.

ABSTRACT

Açaí palm (*Euterpe oleracea* Mart.) is an important component of the varzea forest ecosystem in the Brazilian Amazon. It is the main source of raw material for the palm heart industry, being responsible for more than 80% of the total produced in Brazil. The way in which this species has been exploited has caused its degradation in some areas, consequently reducing the production of fruits, an element of the diet for local inhabitants.

The aim of this study was to analyze the regeneration process of natural açaí palm areas modified by palm heart extraction in the lowlands of the Amazon River estuary. The research was carried out in the county of Igarapé-Miri, Pará, Brazil, where phenological, growth, social and economical factors were analyzed in order to identify rational methods of exploitation.

Data were obtained on plant population, shoot emission, height, diameter, leaf number, dry matter production, productivity and profitability of managed and unmanaged açaí palm areas at different periods after palm heart extraction (0, 12, 24 and 36 months). The results show that at 48 months after palm heart extraction the native açaí-palm areas were rehabilitated and entered production again, presenting a population of 1.600 plants/ha, from which 30 % start to produce fruits and 50 % were capable of producing palm hearts. It was verified that fruit gathering is more profitable than palm hearts extraction and that management is a practice that increases productivity and profitability of native açaí-palm in lowland flood areas.

1 INTRODUÇÃO

A partir de meados dos anos 60 o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) passou a se constituir na principal alternativa para a produção de palmito tendo em vista a quase extinção da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.), nativa da Mata Atlântica, até então a mais importante fornecedora de matéria-prima para a indústria palmiteira.

A forma indiscriminada com que os açazais passaram a ser explorados, em função da grande quantidade de produto demandada pelas fábricas, tem provocado a degradação da espécie, principalmente, nos locais onde não se pratica qualquer forma de manejo e nem se observa o tempo mínimo suficiente para a recomposição dos estoques de plantas adultas. Como consequência tem-se verificado a redução espacial concomitante de outro importante produto do açazeiro que são os frutos destinados à alimentação das populações locais.

Apesar do esforço que algumas instituições de pesquisa da região vêm fazendo no sentido de informar sobre os cuidados que devem ser tomados sobre os sistemas de manejo mais adequados a serem praticados nos açazais nativos, é necessário, ainda, a realização de estudos que permitam que o açazeiro seja explorado sem riscos de desaparecimento. É importante frisar que a pressão de extração sobre os açazeiros apresenta tendência de crescimento devido à grande procura pelos produtos fornecidos por esse recurso natural.

1.1 O EXTRATIVISMO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

A exploração dos recursos naturais na Amazônia tem se constituído, ao longo dos tempos, na principal atividade econômica desenvolvida na região. O grande estoque disponível desses recursos naturais possibilitará que o extrativismo ainda perdure por muito tempo como atividade de grande expressão para a economia regional. No Estado do Pará, por exemplo, o extrativismo tem sido responsável por expressiva parcela do Produto Interno Bruto, destacando-se o minério, a madeira, a pesca, o palmito e a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

Uma das principais características do extrativismo é a utilização de grande quantidade de mão-de-obra em todas as suas fases. Somente na Amazônia brasileira, 1,5 milhão de pessoas, aproximadamente, depende do extrativismo para a sobrevivência (Anderson & Ioris, 1992 a). Por outro lado, é necessário que os produtos oriundos dessa atividade sejam adequadamente valorizados para que as pessoas que nela atuam possam viver condignamente.

A economia extrativa sofre, contudo, dos efeitos do progresso tecnológico, das alternativas econômicas, do crescimento populacional, da sua exaustão, dos níveis salariais, dos preços relativos e de muitas outras variáveis. Em geral, as atividades extrativas se iniciam, apresentam uma fase de expansão, outra de estagnação e depois desaparecem em termos espaciais e temporais, quando perdem a sua competitividade e o produto torna-se sem importância (Homma, 1993).

A exploração de produtos vegetais, tida como a mais antiga forma de extrativismo na região do estuário amazônico, tem se caracterizado por

fases bem definidas, ou seja, pela alternância de ciclos de determinados produtos cuja produção tem sido função do estoque do recurso natural e/ou do mercado consumidor (Homma, 1993). Durante as últimas décadas, vários produtos de origem extrativa, de grande interesse socioeconômico para a região, passaram, em períodos relativamente curtos, a dar lugar a outros, como foi o caso do látex da seringueira, de algumas espécies madeireiras, e de sementes, óleos e resinas de várias essências florestais (Raffles, 1995).

Na opinião de Padoch & Pinedo-Vasquez (1995), os produtos extrativos vegetais não-madeireiros caracterizam-se pela exploração sustentável, enquanto que os produtos madeireiros são não-sustentáveis. Redford *et al.* (1995) discordam desta suposição, uma vez que, dependendo da extensão do tempo, tanto os produtos não-madeireiros como os madeireiros têm capacidade biológica para regenerar. A viabilidade econômica, por sua vez, vai depender da produtividade e do tempo necessário para que ocorra a regeneração.

Fearnside (1986) considera que a extração de produtos florestais pode ser indefinidamente sustentável sob o ponto de vista biológico, uma vez que a quantidade de nutrientes retirados do ecossistema, com esse tipo de exploração, é relativamente pequena, além dos mecanismos responsáveis pela ciclagem desses nutrientes estarem sempre presentes. Em termos econômicos, o autor ressalta que a renda obtida com a extração de produtos florestais é baixa, porém, essa situação pode se alterar facilmente caso haja valorização dos produtos. Enquanto não se encontre outras formas de melhor utilizar esses recursos, a atividade de extração de produtos florestais se

constitui em uma maneira de preservar as florestas visando futuros usos mais eficazes.

Para o caso de produtos extrativos que se apresentam em grandes estoques, tais como madeira, frutos e palmito de açazeiro, castanha-do-brasil e mesmo a seringueira (*Hevea brasiliensis*), precisam ser tomadas medidas que permitam uma extração mais racional. Butler (1992) ressalta que a implementação do extrativismo vegetal em áreas destinadas especificamente para essa atividade pode gerar renda suficiente para o desenvolvimento local e, ao mesmo tempo, proteger a floresta, embora acredite que o assunto seja complexo e que necessite de grandes esforços conjuntos para que se torne plenamente viável.

O palmito do açazeiro, juntamente com os frutos produzidos por essa palmeira são, atualmente, os principais produtos obtidos do extrativismo vegetal praticado pelos habitantes das áreas ribeirinhas do estuário amazônico (Lopes *et al.*, 1982; Strudwick & Sobel, 1988). Os referidos produtos constituem-se, ainda, na principal fonte de renda das famílias dessas áreas, especialmente daquelas residentes às proximidades dos grandes centros consumidores, onde chegam a participar com mais de 80% de tudo que é produzido e comercializado (Anderson & Ioris, 1992 b; Hiraoka, 1993; Mourão, 1996).

1.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O AÇAIZEIRO

1.2.1 Formas de aproveitamento

O açazeiro é uma palmeira nativa da Amazônia que se destaca entre os diversos recursos biológicos vegetais, pela abundância e por produzir importante alimento para as populações locais, além de se constituir na principal fonte de matéria-prima para a agroindústria de palmito.

Da polpa dos frutos dessa palmeira é obtido o suco, açai, produto alimentício rico em lipídios, de valor essencialmente energético, com elevado teor calórico, que pode ser consumido de várias formas. Em termos nutricionais, o suco do açai contém na matéria seca ($\pm 15\%$), 13 % de proteína, 48 % de gordura, 34 % de fibra, 932 mg/100 g de potássio, 286 mg/100 g de cálcio, 124 mg/100 g de fósforo, 1,5 mg/100 g de ferro, 0,25 mg/100 g de vitamina B₁ e 45 mg/100 g de vitamina E, sendo considerado um dos frutos regionais mais nutritivos (Rogez *et al.*, 1996). Embora o suco do açai seja um alimento semelhante ao leite bovino quanto ao teor protéico, este não pode ser substituído pelo suco do açai devido apresentar uma proteína com menor conteúdo de aminoácidos essenciais (Villachica, 1996).

O palmito encontra-se localizado na extremidade superior do estipe e se apresenta envolvido pelas bainhas das folhas, cuja extração provoca a morte da planta. Mesmo sendo um alimento saboroso e de excelente qualidade, o palmito do açazeiro é pouco nutritivo, porém, muito utilizado na culinária em geral.

Nas áreas de ocorrência natural dos açazeiros, além dos frutos e do palmito, os habitantes utilizam, praticamente, todas as partes da planta para as mais diversas finalidades. Da polpa dos frutos são preparados alimentos variados, as folhas são usadas na cobertura e parede de casas, os estipes são

utilizados na confecção de casas, pontes e cercas, os cachos servem como vassoura, e as raízes como vermífugo (Tabela 1).

Tabela 1 - Formas de aproveitamento e uso das diferentes partes da planta de açazeiro.

Parte da planta	Forma de utilização
Frutos	Suco ou “vinho”, mingau, creme, sorvete, picolé, licor, geléia, adubo orgânico, ração animal, antidiarréico, corante ¹ .
Cachos	Vassoura, adubo orgânico, cobertura morta.
Folhas	Cobertura de casa, parede, cesto, tapete, esteira, adorno, cobertura morta, adubo orgânico.
Palmito	Picles, salada, pastel, empada, creme, ração animal.
Estipe	Casa rústica, ponte, cercado, curral, lenha, celulose ¹ , papel ¹ .
Raízes	Antiverminoso

¹ Potencial

Fonte: Adaptado de MPEG (1985).

Além destas vantagens, o açazeiro tem despertado grande interesse por apresentar abundante perfilhação e possibilitar exploração sustentável, e por ser também uma palmeira adaptada às condições de solos úmidos, tornando-se uma alternativa para o cultivo nessas áreas marginais.

1.2.2 Características botânicas

Na descrição mais recente, o açazeiro pertence à divisão Magnoliophyta (angiospermae); classe Liliopsida (monocotyledonea);

subclasse Arecidae (espadiciflorae); superordem Arecanae; ordem Arecales; (principes); família Arecacea (palmae); subfamília Arecoidae; gênero Euterpe; espécie oleracea (Alves & Demattê, 1987). Vulgarmente é conhecido no Brasil como açai e juçara; nas Guianas como palmeira pinot e euterpe palm; na Venezuela como manaca (Calzavara, 1976).

O sistema radicular do açazeiro é fasciculado em forma de cabeleira, denso, cujas raízes emergem do estipe. As partes expostas das raízes desenvolvem pneumatóforos, os quais têm função respiratória quando o solo onde a planta se desenvolve está submerso.

O caule é denominado de estipe, cilíndrico, anelado e sem ramificações, podendo alcançar até 30 m de comprimento. O fato de se apresentar em touceiras é a principal característica do açazeiro. As folhas, quando adultas, chegam a atingir 2 m de comprimento, compostas de 70 a 80 pares de folíolos, desprendem-se totalmente quando envelhecem e secam.

A inflorescência, também conhecida como cacho, é envolvida pela espatela e espata que são formações de consistência coriácea protegendo as flores antes da antese. O cacho é formado por um eixo central chamado ráquis e por vários eixos secundários denominados raquillas, constituído de flores masculinas e femininas em número de aproximadamente 37.000 e 8.000, respectivamente (Calzavara, 1976; Costa *et al.*, 1973). Ainda sobre a floração, a antese das flores masculinas e femininas não coincidem, sendo a espécie protândrica. O início da antese das flores masculinas ocorre logo após a queda da espata e, três dias após seu término, inicia a antese das flores femininas. A floração do açazeiro é mais intensa no período de fevereiro a junho (Oliveira *et al.* 1992).

A polinização das flores dos açazeiros é cruzada e se dá através de insetos. Na antese das flores masculinas os insetos da ordem Hymenóptera são os mais freqüentes, com destaque para a espécie *Trigona pallens* seguida da ordem Díptera. Na antese das flores femininas os insetos da ordem Díptera são os mais representativos. Os insetos da ordem Hymenóptera preferem o horário da manhã entre 9:30 e 12:30 horas, enquanto os da ordem Díptera das 10:30 às 14:30 horas, sendo que a freqüência é mais intensa nos dias ensolarados (Oliveira *et al.* 1992).

Com relação à frutificação, observa-se que a maior produção de frutos maduros ocorre no período de menor intensidade de chuvas, ou seja, entre os meses de junho e dezembro (Jardim & Kageyama, 1994). O fruto do açazeiro é uma baga globosa, violácea quando madura, e fibrosa contendo a semente, caroço pequeno e duro, sendo que 1 quilo contém de 900 a 950 sementes (Moreira, 1989).

O açazeiro pode ser propagado por sementes e vegetativamente através de perfilhos que surgem espontaneamente na base da planta. Para plantios comerciais, o primeiro processo é mais adequado por apresentar maior eficiência e rapidez. Quando semeadas sob condições adequadas de temperatura (25 a 35 °C) e umidade, as sementes germinam rapidamente. As primeiras plântulas surgem 20 dias após a semeadura e, normalmente, após 35 dias a percentagem de germinação ultrapassa a 80 % (Nogueira *et al.*, 1995).

Os tipos de açazeiros mais encontrados na região são o roxo e o branco, cuja diferença é feita com base na coloração apresentada pelos frutos quando maduros. O tipo roxo, conhecido popularmente como açai preto, é encontrado com maior freqüência nas áreas de incidência dos açazais nativos.

É assim denominado em virtude dos frutos possuírem, quando maduros, uma polpa de coloração escura e brilhante da qual se obtém um suco de cor arroxeadada, semelhante à cor do vinho, originando-se daí o nome popular do tradicional “vinho do açaí”. O tipo branco foi assim denominado devido os frutos permanecerem com a coloração verde, mesmo quando maduros, dos quais se extrai um suco de cor verde-clara.

Há indicadores de que a coloração das bainhas dos dois tipos de açazeiros apresenta diferenças. Assim, um tipo apresentaria as bainhas de cor amarelo-avermelhada com tendência para o arroxeadado, e o outro com bainhas de coloração verde-escuro, considerado o que produz palmito de melhor qualidade industrial (Calzavara, 1976). Outros tipos de açazeiros menos comuns também ocorrem na região, como o açu, espada, tinga, do sertão, dentre outros.

1.2.3 **Áreas de ocorrência natural**

Segundo Glassman (1972) citado por Moreira (1989, p.10) o gênero *Euterpe* apresenta 49 espécies distribuídas desde a Guatemala até a Argentina. As distribuições mais significativas ocorrem na Colômbia (19 espécies), no Brasil (10 espécies), na Venezuela (9 espécies), na Bolívia, Guiana e Trinidad e Tobago (4 espécies).

Lleras *et al.* (1983) afirmam que o gênero *Euterpe* apresenta maior diversidade em áreas intimamente ligadas com a altitude, podendo-se observar dois centros principais: o primeiro ocorre a noroeste da Colômbia, nos Estados de Antioquia e Chocó, com espécies dispersas desde o nível do mar

até mais de 3.000 m de altitude na costa ocidental úmida dos Andes; o segundo coincide com as montanhas do escudo das Guianas e alto rio Negro, em áreas bastante úmidas.

São enumeradas dez espécies de *Euterpe* ocorrendo no Brasil que são *E. catinga*; *E. concinna*; *E. controversa*; *E. edulis*; *E. jatapuensis*; *E. longibracteata*; *E. oleracea*; *E. petiolata*; *E. precatoria*; *E. roraimae*. Entretanto, as duas mais importantes sob o ponto de vista comercial são *Euterpe edulis* Mart. e *Euterpe oleracea* Mart. (Leão & Cardoso, 1974; Calzavara, 1976).

A espécie *Euterpe edulis*, conhecida como palmiteira e juçara, é nativa da região Centro-Sul do Brasil, sendo encontrada nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Leão & Cardoso, 1974; Nogueira, 1982).

A espécie *Euterpe oleracea*, mais conhecida como açazeiro, distribui-se no Brasil pelos Estados do Pará, Amapá, Maranhão e Amazonas, sendo também encontrada na Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela. É vegetação predominante ao longo dos rios e igarapés, terrenos de baixadas e áreas cuja umidade é permanente (Calzavara, 1976).

O açazeiro é encontrado habitando toda a região do estuário amazônico, como uma espécie componente da floresta nativa ou em formas de verdadeiros maciços naturais conhecidos como açazais, com predominância nas áreas de várzeas, notadamente quando há constante extração de madeira e palmito. Segundo Calzavara (1976), as formações densas de açazais nativos podem chegar a 1 milhão de hectares.

Essas áreas caracterizam-se como florestas oligárquicas, ou seja, são dominadas por poucas espécies, destacando-se as palmeiras

(Peters, 1992). Florestas oligárquicas de seis espécies econômicas estudadas no Brasil e no Perú apresentaram populações que variaram de 100 até 3.000 plantas adultas por hectare e produzindo até 11,1 toneladas de frutos por hectare (Peters *et al.*, 1989). Por se encontrarem localizadas quase sempre às margens de baías, rios e igarapés, a vegetação e o solo dessas áreas são fortemente influenciados pelas enchentes periódicas provocadas pelas marés mais altas.

1.2.4 **Características e formas de exploração**

De maneira geral, os açazais nativos do estuário amazônico são explorados, principalmente, através da coleta dos frutos e do corte das plantas para a extração do palmito. Nas áreas de coleta de frutos, normalmente são eliminadas algumas plantas que concorrem com os açazeiros, proporcionando melhoria no rendimento da atividade com o decorrer do tempo. No caso do extrativismo do palmito ocorre o aniquilamento das plantas, sendo que em alguns casos, onde a pressão de extração é muito intensa, observa-se até o desaparecimento da espécie, mesmo sendo o açazeiro uma planta com grande capacidade de perfilhamento e regeneração natural.

A exploração intensa a que os açazais nativos dessa região vêm sendo submetidos, notadamente quanto à extração do palmito, tem causado profundas modificações na vegetação original das áreas de várzea. Para facilitar a colheita dos frutos e o corte do palmito e, conseqüentemente, acelerar a regeneração dos açazeiros, os extratores também praticam o raleamento da floresta através da eliminação das espécies consideradas sem

valor comercial, permanecendo na área, em convivência com os açazeiros, somente aquelas com possibilidade de proporcionar renda adicional à propriedade, tais como: seringueira, cacau (*Theobroma cacao*), andiroba (*Carapa guianensis*), jenipapo (*Genipa americana*), buriti (*Mauritia flexuosa*), taperebá (*Spondias mombin*), virola (*Virola surinamensis*), samaúma (*Ceiba pentandra*), dentre outras (Anderson *et al.*, 1985).

Inúmeros levantamentos foram realizados em áreas de várzea de municípios localizados na região do estuário amazônico, com vistas a determinar a concentração de plantas e estipes de açazeiros, e assim estimar o potencial de produção de frutos e palmito (Tabela 2).

Segundo Anderson *et al.* (1985), o açazeiro é uma das plantas mais abundantes e freqüentes nas áreas de várzea, constituindo-se na espécie nativa de maior importância econômica para a região do estuário amazônico. Estudos mostram que a concentração de plantas de açazeiros pode atingir até 25 % da população botânica das áreas de várzea.

Calzavara (1976), em observações realizadas em áreas de várzea dos municípios de Barcarena, Moju, Colares e São Miguel do Guamá constatou a presença de 9.303 estipes por hectare, incluindo os indivíduos em diversos estádios de crescimento. Em áreas de terra firme a população é reduzida à metade, alcançando apenas 4.624 estipes por hectare.

Levantamentos realizados em áreas de várzea do município de Ponta de Pedras, encontraram a média de 298 touceiras de açazeiros por hectare e um total de 4.906 estipes, sendo 2.086 com mais de 2,5 m de altura e 2.820 variando de 0,3 a 2,5 m de altura. Em um hectare de várzea às margens do rio Muaná encontraram 273 touceiras e 1.030 estipes por hectare com mais

de 2,5 m de altura e 1.485 com menos, totalizando 2.515 palmeiras por hectare. Nas várzeas do rio Paranateua foram observadas 192 touceiras por hectare, sendo 545 estipes menores e 1.644 maiores que 2,5 m (Costa *et al.*, 1973). No mesmo município, Costa *et al.* (1974) constataram a existência de 210 touceiras por hectare, contendo cada uma cerca de cinco plantas adultas, em açazais nativos de várzea.

Em face da abundância com que a espécie ocorre na região do estuário amazônico, toda a exploração destinada à produção de palmito é proveniente de açazais nativos, e a quase totalidade da produção de frutos é oriunda também das referidas áreas, com exceção de alguns plantios encontrados em áreas de várzea e terra firme. Segundo Homma (1989), essa situação deve ser alterada, uma vez que, com o crescimento do mercado, a oferta de produtos tende a ser insatisfatória, passando a ter mais importância aqueles obtidos a partir de plantios racionais localizados em pontos mais estratégicos, a exemplo do que ocorreu com outros produtos extrativos da região.

A literatura referente ao assunto é mais expressiva quanto aos aspectos da produção de frutos. Entretanto, no que tange à realização de estudos que visem o manejo da espécie para a produção de palmito, de forma sustentável, é bastante superficial. Na realidade, tratam-se apenas de orientações para melhor conduzir um açazal para a produção de palmito.

Algumas experiências têm sido desenvolvidas objetivando avaliar o desempenho integral do açazeiro submetido a diferentes formas de manejo. O referido manejo pode ser feito pelas próprias populações ribeirinhas visando o aproveitamento futuro dos recursos naturais disponíveis ao seu redor, e

também pelos técnicos que procuram obter o melhor rendimento da atividade extrativa.

Tabela 2 - Concentração de estipes de açazeiros por hectare, por classe de tamanho, em diferentes localidades e tipos de solo do estuário amazônico.

Tipo de solo/Local	Grandes	Médios	Pequenos	Total
<i>Várzea</i>				
Glei Pouco Húmico				
Barcarena	3.240	3.200	3.280	9.720
Moju	3.126	2.812	3.211	9.149
Colares	3.030	3.010	3.060	9.100
São Miguel do Guamá	3.112	3.022	3.109	9.243
Ponta de Pedras	2.086	-	2.820	4.906
Muaná	1.030	-	1.485	2.515
Currálinho	1.443	-	5.317	6.760
Média	2.434	3.011	3.183	7.341
<i>Terra Firme</i>				
Latosolo Amarelo				
Belém	2.510	3.130	1.870	7.510
Benevides	2.640	2.950	1.970	7.560
Santo Antônio do Tauá	2.560	3.010	1.920	7.490
Média	2.570	3.030	1.920	7.520
L. Concrecionário				
Belém	1.624	1.500	1.178	4.302
Benevides	1.835	1.680	1.120	4.635
Santo Antônio do Tauá	1.785	1.950	1.200	4.935
Média	1.748	1.710	1.166	4.624

Fonte: Costa *et al.* (1973); Calzavara (1976); Pollak *et al.* (1995).

Jardim & Anderson (1987) realizaram estudos objetivando verificar o comportamento de populações nativas de açazeiros na ilha das Onças, Estado do Pará, sujeitas a duas formas de manejo: a) desbaste seletivo na touceira eliminando os estipes com mais de 15 m de altura e diâmetro menor que 10 cm; b) desbaste seletivo entre espécies lenhosas competidoras e de baixo valor comercial. No caso do desbaste das touceiras constataram apenas ligeira tendência de acréscimo da produção de frutos, porém, com esse manejo é possível conciliar a produção de frutos e palmito. Quanto à eliminação das espécies competidoras, verificaram aumento significativo na produtividade de frutos por estipe associado a esta prática. Os autores concluíram que a combinação dos dois métodos é viável econômica e ecologicamente.

Costa *et al.* (1973) alertam que não existe incompatibilidade de exploração concomitante de frutos e palmito, pois este somente estará em condições de corte a partir do momento em que o açazeiro tiver produzido duas safras de frutos. Mourão (1996), analisando a questão, e relacionando com as estatísticas de produção de frutos, acredita que o antagonismo entre as duas práticas pode ser atenuado em função do manejo que vem sendo dado aos açazais.

Nas áreas mais distantes dos grandes centros urbanos os açazais nativos são explorados com maior ênfase para a produção de palmito, cuja pressão de corte pode ser tão intensa chegando a prejudicar a regeneração das plantas. Estudos realizados por Pollak *et al.* (1995) constataram que os extratores de palmito adotam o intervalo de um a dois anos de um corte para outro na mesma área, embora tenham encontrado casos com

intervalo de apenas seis meses. Para Costa *et al.* (1973), o ciclo de corte do palmito em açazais nativos de várzea deve ser de três anos, enquanto que para Calzavara (1976) deve ser de pelo menos quatro anos, quando se pratica o corte raso.

Hamp (1991) comparou a produção de frutos de açazeiros em áreas manejadas e não-manejadas, localizadas na ilha do Combu, município de Acará. Esse autor verificou que a produção é três vezes maior nas áreas onde deixou menor número de plantas por touceira, atribuindo esse fato a menor competição das plantas por luz e nutrientes.

Estudos realizados por Jardim & Rombold (1994), no mesmo local mencionado anteriormente, constataram aumento de 30 % na produção de frutos quando realizaram o desbaste seletivo em açazais nativos. Verificaram, também, que a aplicação de fertilizantes químicos (NPK) não proporcionou aumento na produção de frutos de açazeiros em área de várzea.

Osaqui & Falesi (1992) relatam que os modelos ou planos sobre manejo florestal do açazeiro visando a produção de palmito são simples idéias, uma vez que pouco foi desenvolvido neste sentido relativo a essa espécie. Ressaltam ainda que há necessidade urgente de se definir sistemas de manejo adequados, racionalizando a extração de palmito com vistas a perenizar o ecossistema.

O elevado preço que os frutos do açazeiro vêm atingindo ultimamente, tem sido motivo de grande interesse pelo cultivo dessa palmeira por grande parte das pequenas e médias propriedades rurais localizadas nas áreas de maior consumo desse produto, podendo-se caracterizar que a espécie começa a ser produzida, também, a partir de plantios comerciais em

função do conhecimento das principais práticas de manejo indispensáveis ao cultivo.

1.2.5 **Produtividade de frutos e palmito**

A produtividade de frutos e palmito em açazais nativos é bastante variável e está relacionada a diferentes fatores, tais como: concentração da população de plantas; densidade da floresta; e tipo de solo. Em condições ideais, a produção de frutos é estimada em 24 toneladas/hectare/ano, considerando um açazal contendo cerca de 200 touceiras por hectare e cinco indivíduos adultos por touceira (Calzavara, 1976; Costa *et al.*, 1974). Com relação à produção de palmito aproveitável, a mesma pode variar de 200 a 260 quilos por hectare (Costa *et al.*, 1974; Lopes *et al.*, 1982).

Jardim & Anderson (1987) obtiveram rendimentos de 1.158,8 quilos por hectare de frutos em áreas não manejadas, entretanto, ao realizarem desbaste seletivo das espécies competidoras conseguiram elevar a produção para 2.437,6 quilos por hectare. Hamp (1991) conseguiu incremento de 200 % na produção de frutos ao realizar manejo em um açazal nativo, em relação às 8 toneladas por hectare obtidas em área não-manejada. Ambos os trabalhos foram realizados em ilhas sujeitas à inundação por marés localizadas próximas à cidade de Belém.

Com relação à distribuição da produção de frutos durante o ano, observa-se que a safra principal concentra-se no período de agosto a dezembro em que são coletados cerca de 70 % da produção total. No período de entressafra, o abastecimento é feito com frutos provenientes de algumas

áreas privilegiadas que produzem em época diferente da safra principal, cujos preços alcançam valores até dez vezes maiores (Villachica, 1996; Santos *et al.*, 1996).

1.3 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO AÇAIZEIRO

Os produtos derivados do extrativismo dos açazeiros ocupam lugar de destaque na economia do Estado do Pará, pela produção de frutos e palmito, os quais, juntos, mobilizam, anualmente, recursos da ordem de 200 milhões de dólares, sendo 10 % desse valor proveniente da exportação de palmito para outros países (Palmito, 1989; Pará, 1990; Sudam, 1992). Dentre as principais exportações paraenses realizadas durante o ano de 1996, o palmito atingiu 14,2 milhões de dólares, sendo superado apenas pelos produtos madeireiros, pelo óleo de dendê (*Elaeis guineensis*) e pela pimenta-do-reino (*Piper nigrum*).

Vale ressaltar que as exportações de palmito de açazeiro vêm decrescendo uma vez que em 1992 atingiram 29,3 milhões de dólares para um total de aproximadamente 6.000 toneladas. Em anos anteriores, como em 1983, as exportações brasileiras desse produto ultrapassaram 11.000 toneladas, suprindo quase a totalidade do palmito comercializado a nível internacional (Mora Urpí *et al.*, 1991).

Em termos econômicos, o palmito destaca-se por ser um produto tipicamente de exportação, tanto para outras regiões do país quanto para o exterior, contribuindo significativamente para a receita estadual. Pelo lado social, os frutos provenientes dos açazeiros são de fundamental importância

para a subsistência de algumas populações ribeirinhas, pelo alimento que proporcionam e pela comercialização do excedente familiar. Essa extração constitui a produção e o consumo invisíveis não contabilizados pelas estatísticas oficiais.

Para não deixar dúvidas sobre sua importância alimentar, vale ressaltar que o suco do açaí é o segundo alimento mais consumido na cidade de Belém, cujo consumo diário é superior a 120.000 litros durante o período da safra do produto, sendo superado apenas pela farinha de mandioca (Strudwick & Sobel, 1988; Sudam, 1992; Nascimento, 1993).

Estima-se que as atividades de extração, transporte, comercialização e industrialização de frutos e palmito de açaizeiros são responsáveis pela geração de, aproximadamente, 25.000 empregos diretos e indiretos em mais de 20 municípios do Pará, que têm no açaizeiro e produtos derivados a base de sua economia (Comércio, 1992; Nascimento, 1993).

A produção paraense de frutos e palmito de açaizeiro representa cerca de 93 % e 82 %, respectivamente, do total produzido no Brasil, sendo que somente o Estado do Pará produz anualmente mais de 100 mil toneladas de frutos e cerca de 20 mil toneladas de palmito. A série histórica de dados dos últimos vinte e dois anos, apresentada na Tabela 3, mostra que a produção anual de frutos tem se mantido estável, enquanto que a produção de palmito vem decrescendo bruscamente, uma vez que já alcançou cerca de 200 mil toneladas em 1989 (IBGE, 1976/96). Ainda assim, os dados refletem bem a importância dessa palmeira para a região.

Tabela 3 - Produção de palmito e frutos de açaizeiros no Brasil e no Pará.

Anos	Produção de palmito (t)			Produção de frutos (t)		
	Brasil	Pará	%	Brasil	Pará	%
1973	35.986	19.282	53			
1974	34.273	21.246	62			
1975	53.304	45.332	85	17.474	14.045	80
1976	203.947	197.671	97	18.742	14.714	79
1977	35.123	29.780	85	53.623	49.810	93
1978	24.625	20.539	83	50.071	45.558	91
1979	31.358	27.120	86	54.507	49.906	91
1980	114.408	108.759	95	59.591	54.445	91
1981	90.540	76.597	85	61.999	53.393	86
1982	99.705	92.804	93	84.686	76.445	90
1983	98.548	92.778	94	88.300	81.821	93
1984	105.225	92.739	88	92.983	87.028	93
1985	132.104	116.860	88	126.531	116.756	92
1986	131.013	115.067	88	137.595	127.788	93
1987	142.060	130.785	92	145.881	137.093	94
1988	190.314	182.027	96	117.119	108.937	93
1989	202.439	195.132	96	114.304	106.085	93
1990	27.031	21.957	81	120.795	113.292	94
1991	23.687	19.349	82	116.559	108.934	93
1992	21.003	17.086	81	124.555	117.488	94
1993	21.596	18.016	83	85.286	78.425	92
1994	21.903	18.586	85	98.857	91.851	93
1995	19.299	17.001	88	108.857	102.574	94

Fonte: FIBGE - Anuários Estatísticos do Brasil, 1976/96

A produção de suco do açai, que há pouco tempo era destinada integralmente ao mercado local, vem conquistando outras regiões do país, como é o caso das cerca de 120 toneladas/mês de suco congelado que são

destinadas, principalmente, para os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Pernambuco, Brasília e Goiás. A importância que vem sendo dada ao suco do açaí como fonte alimentar e a crescente demanda pelo produto, tem feito com que os produtores ribeirinhos destinem suas áreas de açais nativos à produção de frutos, principalmente quando estão localizadas próximas aos maiores centros consumidores.

Essa constatação tem provocado uma sensível redução na produção de palmito, cujas áreas de exploração estão se restringindo àquelas onde há limitações para a colheita dos frutos, em razão da grande distância dos locais de comercialização. Vale ressaltar que os produtores dessas regiões, mesmo acreditando que a produção de frutos é mais vantajosa, têm na extração do palmito uma forma de capitalização imediata em casos de emergência, ainda sabendo que o açai deixará de ser produtivo por alguns anos.

Em Belém é comercializada mais da metade da produção estadual de frutos de açazeiros, sendo beneficiada através das mais de 2.000 máquinas existentes na cidade, o que possibilita o atendimento de apenas 59 % da demanda potencial do produto (Projeto açaí, 1992). Os municípios da região do estuário amazônico, além de grandes produtores, são os maiores consumidores de frutos de açazeiro como é o caso de Abaetetuba, que consome cerca da metade das mais de 900 mil latas que produz anualmente. A sede do município de Igarapé-Miri, com uma população de pouco mais de 20.000 habitantes, conta com quase 200 pontos de venda de suco de açaí, os quais beneficiam, diariamente, de dez a quinze latas durante a safra e de duas a cinco latas na entressafra. Atualmente, por ser considerado um produto

energético e de sabor agradável, o suco do açaí também é comercializado em vários Estados brasileiros, o qual é transportado congelado por via aérea ou terrestre.

Embora o açaizeiro ocorra naturalmente em grandes concentrações em toda a região do estuário amazônico, a produção econômica de frutos e palmito é creditada basicamente às microrregiões homogêneas de Cametá (MRH 041), Furos de Breves (MRH 035) e Arari (MRH 036) que, ao longo dos últimos dez anos, contribuíram com mais de 90 % da produção estadual de frutos e palmito.

Em termos de produção de frutos destacam-se os municípios de Cametá, Limoeiro do Ajuru, Abaetetuba, Igarapé-Miri, Ponta de Pedras e Mocajuba. Com relação ao palmito os maiores produtores são os municípios de Cametá, Afuá, Breves e Anajás. Esses municípios são responsáveis por cerca de 80% da produção paraense de frutos e palmito de açaizeiro (Pará, 1990; IBGE, 1994; Santos *et al.*, 1996).

O açaizeiro também apresenta grande potencialidade com relação ao fornecimento de matéria-prima para a indústria de celulose e papel, uma vez que os estipes das plantas, cujos palmitos foram retirados, podem ser aproveitados para esse fim. Melo *et al.* (1974), em trabalho sobre as potencialidades papeleiras do açaizeiro, concluíram que os estipes dessa palmeira constituem-se em matéria-prima homogênea e disponível em grandes quantidades, de baixo custo, e produtora de fibra longa com elevada resistência ao rasgo. Tem como inconveniente a necessidade de pré-tratamento mecânico para que o parênquima seja eliminado.

1.4 REGENERAÇÃO E CRESCIMENTO DE PALMEIRAS

As palmeiras constituem-se nas plantas mais utilizadas nas regiões tropicais, sendo que algumas espécies evidenciam-se pela importância socioeconômica que representam, podendo-se destacar o coco e o dendê, os quais são responsáveis pelo suprimento de grande quantidade de matéria-prima industrial. Nos locais onde as palmeiras ocorrem de forma espontânea, com abundância em quantidade e número de espécies, chegam a dominar a paisagem das florestas nativas amazônicas (Moore, 1973). Pela importância que representam para a subsistência das populações locais, são exploradas com tal intensidade em algumas áreas, que chegam a ocasionar dificuldades para a sua regeneração.

Os estudos sobre a regeneração natural de uma população vegetal consistem em analisar as principais etapas do seu ciclo biológico, as quais, se constituem de flores, frutos, sementes, plântulas, jovens e adultas (Sist, 1989). Essa condição é imprescindível, principalmente, para aquelas espécies que se propagam, essencialmente, por via sexuada.

No caso das populações naturais de açazeiros submetidas à extração do palmito, a regeneração se dá via semente, com a formação de touceira novas e, também, através do surgimento de novos perfilhos da própria touceira, cujos estipes foram cortados.

Pesquisas específicas sobre a regeneração natural de palmeiras tradicionalmente produtoras de palmito, objetivando o manejo sustentável, têm sido mais expressivas para a espécie *Euterpe edulis* Mart., conhecida vulgarmente como juçara e palmiteira, cuja área de ocorrência no território

brasileiro estende-se por toda a região da Mata Atlântica. Trata-se de uma palmeira que não emite perfilhos basais e para que ocorra regeneração natural, é necessário que haja abundante produção de frutos e dispersão de sementes, as quais darão origem a novas plantas (Macedo *et al.*, 197-; Nodari *et al.*, 1988; Floriano *et al.*, 1988; Bovi *et al.*, 1990; Palmito, 1990; Reis *et al.*, 1993; Paton, *et al.*, 1996).

Com relação ao açazeiro, cujas pesquisas sobre as populações nativas são direcionadas, principalmente, para a produção de frutos, a regeneração natural é facilitada, tendo em vista ser possível o surgimento de novos perfilhos a partir das próprias touceiras manejadas e, também, pela presença de grande quantidade de sementes dispersas nas áreas de ocorrência natural (Brabo, 1979; Redig, 1981; Calzavara, 1988; Anderson & Jardim, 1989; Hamp, 1991; Pollak, 1995).

Na literatura são encontrados também estudos sobre a dispersão e regeneração natural de algumas espécies de palmeiras nativas, tradicionalmente não-produtoras de palmito na região, porém, de grande potencialidade para a agroindústria, tais como: babaçu (*Orbignya martiana*), patauá (*Jessenia bataua*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), pupunha (*Bactris gasipaes*) (May *et al.*, 1985; Sist, 1989; Clement, 1990).

1.5 PROBLEMAS DECORRENTES DA EXTRAÇÃO DO PALMITO

As práticas de manejo aplicadas às áreas de açazais nativos muito afetam as condições ambientais em que as plantas ocorrem e, conseqüentemente, as plantas remanescentes. Nas áreas destinadas a

produção de frutos, normalmente, são eliminados os estipes de açazeiros excedentes das touceiras e também algumas plantas de outras espécies existentes na área, com vistas a reduzir a grande concorrência entre elas. No caso da exploração do palmito há a eliminação de grande quantidade de estipes de açazeiros em decorrência da própria atividade. Ambos os casos provocam sensíveis alterações nos fatores que afetam a produtividade das palmeiras.

Em face da abundância com que o açazeiro ocorre na região do estuário amazônico, aliada a pouca importância dos seus produtos e subprodutos, até o início da década de 70, quase nenhuma atenção foi dada a essa espécie com vistas a conhecê-la com maior profundidade e torná-la uma alternativa socioeconômica para cultivo nos solos amazônicos.

Com o advento da exploração do palmito em larga escala, a população começou a se ressentir da escassez dos frutos de açazeiros, iniciando-se, a partir desse momento, um apelo para que se desse maior importância a esse produto fundamental para a alimentação dos habitantes da região, quando então as instituições de pesquisa da região, timidamente, passaram a desenvolver estudos com o açazeiro enfatizando, principalmente, as questões relacionadas ao manejo da cultura.

A Portaria Nº 02-N, de 9 de janeiro de 1992, do IBAMA, que regulamenta a exploração do palmito de açazeiro estabelece em seus artigos 8º e 12º que somente poderão ser cortados estipes adultos e que produzam palmito com diâmetro de, no mínimo, 2 cm na parte comestível e peso de 250 g de produto útil. Por outro lado, a maior parte da matéria-prima que chega às fábricas de palmito é extraída pelos habitantes ribeirinhos e não de produção

própria, o que dificulta o controle sobre o melhor manejo que deve ser dado aos açazais. Além disso, as fábricas compram todo e qualquer tipo de palmito que lhes são oferecidos, apenas variando o preço de acordo com a classificação.

Muito embora o extrativismo vegetal represente grande significado socioeconômico para a Amazônia, não se tem, na prática, planos, políticas ou estratégias que permitam que essa atividade seja realizada de forma mais racional possível. Mesmo nos setores onde o extrativismo garante grandes lucros aos que beneficiam e comercializam os produtos, não é constatada qualquer iniciativa no sentido de que o recurso natural seja preservado. É necessário que se incuta a todos que atuam em atividades extrativas que os recursos naturais são bens comuns, e que não devem desaparecer do planeta por mera irresponsabilidade de poucos. Para qualquer forma de extrativismo deve-se imprimir uma velocidade de extração que seja menor que a de regeneração da fonte de onde se obtém o recurso e, com isso, garantir a sua sobrevivência.

Estabelecer fórmulas ideais para a extração dos recursos naturais da região seria praticamente impossível até porque pouca pesquisa científica foi desenvolvida nesse sentido com vistas a esclarecer as questões que envolvem o extrativismo. Entretanto, à luz do que vem sendo pesquisado e amplamente discutido por diferentes segmentos sociais, acredita-se ser possível sugerir algumas estratégias que, se adotadas por todos aqueles que participam das atividades extrativas, poderão reduzir, em muito, o impacto negativo que é causado ao meio ambiente, além de tornar essa atividade mais atraente.

Algumas medidas podem ser consideradas como estratégicas para impedir a irracionalidade na exploração dos recursos vegetais da região, tais como: a) Localização, distribuição e quantificação dos estoques dos recursos extrativos - imprescindível para que se tenha conhecimento do que existe e que se possa traçar planos de exploração, e b) Sistema de regeneração e forma de reposição dos recursos extrativos - vital para se determinar a intensidade e a velocidade de exploração, as quais devem ser iguais ou menores que a regeneração da fonte. Recursos naturais com regeneração muito lenta devem ter reposição obrigatória.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 **Geral**

Estudar o processo de regeneração natural dos açazais nativos de áreas de várzea do estuário amazônico, submetidos ao extrativismo do palmito, com vistas a subsidiar o manejo racional da espécie e possibilitar a produção sustentável de frutos e palmito.

1.6.2 **Específicos**

Avaliar a fenologia vegetativa de açazeiros remanescentes nas áreas com diferentes idades, após a extração do palmito;

Analisar o crescimento de açazeiros através da produção de matéria seca da parte aérea das plantas, em função do tempo de regeneração;

Determinar a rentabilidade dos açazais nativos sob diferentes formas de exploração de frutos e palmito; e

Propor modelo de manejo e exploração sustentável para as áreas de várzea do estuário amazônico, com ênfase para o açazeiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste tópico procurou-se caracterizar a região onde os estudos foram desenvolvidos, a fronteira de conhecimento científico e tecnológico abrangida com a regeneração do açazeiro e os procedimentos de análise adotados.

Como o objetivo principal do estudo estava relacionado com a regeneração dos açazeiros submetidos à extração do palmito, efetuou-se a coleta de dados em propriedades que tivessem açazais em diversos estádios após o último corte. Com esse procedimento evitou-se a realização do corte de açazeiros para se ter as unidades experimentais, possibilitando a condução da pesquisa em período mais curto.

2.1 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

2.1.1 Localização

Os estudos foram realizados no município de Igarapé-Miri (01°58'00"S e 48°58'58"W), que fica situado 70 km a sudoeste de Belém, microrregião homogênea de Cametá, Estado do Pará. A característica principal do meio físico onde estão localizados os açazais, é a predominância de extensas áreas de várzeas inundáveis pelas águas das marés periódicas - mais de 30 % da área territorial. A economia da região é calcada no extrativismo de produtos vegetais pelos habitantes ribeirinhos, com ênfase para o palmito e para os frutos do açazeiro. O referido município foi escolhido para

a condução do trabalho tendo em vista possuir vastas áreas de açazais nativos, ser grande produtor de frutos e palmito dessa palmeira, e pela semelhança socioeconômica que apresenta com a maioria dos municípios localizados na região do estuário amazônico (Figura 1).

O município de Igarapé-Miri apresenta uma extensão territorial de 2.009,70 km² e uma população de 46.942 habitantes, dos quais cerca de 50 % residem na zona rural, cuja grande maioria depende das atividades extrativas. A estrutura fundiária é caracterizada pela presença de pequenos produtores rurais cuja área média da propriedade é de 28,33 ha, para os 3.087 estabelecimentos agrícolas existentes no município, segundo dados do Censo Agropecuário de 1985.

2.1.2 **Clima**

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Ami - tropical chuvoso com pequeno período seco, precipitação pluviométrica média anual variando de 2.500 a 3.000 mm e ocorrendo com maior intensidade durante os meses de dezembro a junho. A temperatura média anual é de 26 °C e a umidade relativa do ar nunca é inferior a 80 % (Bastos *et al.*, 1986; Falesi, 1986). A distribuição dos totais mensais de precipitação pluviométrica observada ao longo do período de estudo, comparada às condições normais, em um local próximo das áreas de estudo (01°44'00"S e 48°53'53"W), é apresentada na Figura 2.

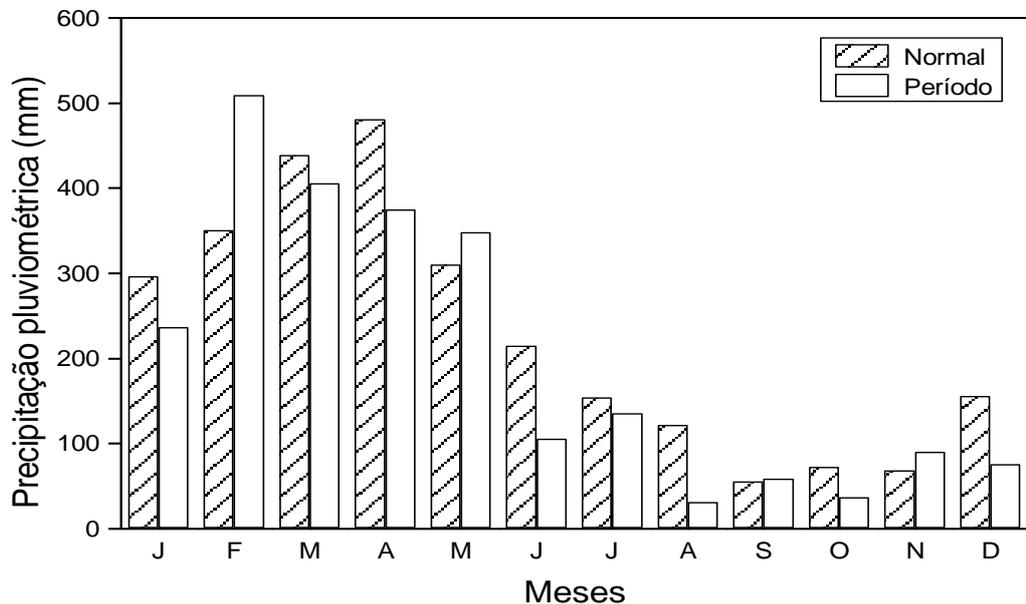


Figura 2 - Precipitação pluviométrica observada próximo da área de estudo, durante o período de janeiro a dezembro de 1995, comparada às condições normais (DNAEE, 1987-1996).

2.1.3 Solo

O solo predominante nas áreas de várzea do estuário amazônico é do tipo Glei Pouco Húmico, resultante do acúmulo de sedimentos deixados pelas águas das marés, mal drenados, elevado teor de argila, baixa saturação de bases e pH de 4,5 a 5,0 (Falesi, 1986). Estima-se que esse tipo de solo ocupe uma área de, aproximadamente, 2,5 milhões de hectares, considerada apta para utilização com açaizeiros (Lima, 1956)

Mesmo durante o período de estiagem na região, os solos dessas áreas de várzea apresentam-se permanentemente úmidos devido às marés

periódicas que cobrem as áreas com intervalos de 15 dias, proporcionando uma lâmina de água de aproximadamente 40 cm, impedindo que as plantas sejam submetidas a estresse hídrico.

2.1.4 **Vegetação**

No município de Igarapé-Miri, somente quatro classes de cobertura vegetal e de uso da terra possuem áreas expressivas: as florestas de terra firme, as florestas de várzea, a vegetação secundária e os campos, sendo que 62,4 % da área do município é constituída de vegetação primitiva (Sano *et al.*, 1989).

A cobertura vegetal primária das áreas de várzea do estuário amazônico caracteriza-se por uma formação classificada como floresta ombrófila aluvial, também conhecida como floresta de várzea de marés. Vegetação de estrutura complexa, apresentando árvores emergentes, com grande diversidade de espécies onde predominam palmeiras como o açazeiro, o buritizeiro, o marajá (*Bactris maraja*), o jupati (*Raphia taedigera*), além de outras (Prance, 1980; Brondizio *et al.*, 1993).

A Figura 3 apresenta um corte transversal esquemático de um trecho das áreas estudadas, podendo-se observar o nível do solo da várzea alta, da várzea baixa e do igapó, a estrutura da vegetação, e o nível da água das marés. Por se tratarem de áreas de várzeas manejadas pelos ribeirinhos ao longo dos anos, a população de palmeiras é bastante alta, em especial de açazeiros, os quais se encontram distribuídos de forma homogênea, fazendo parte do estrato intermediário do revestimento florístico.

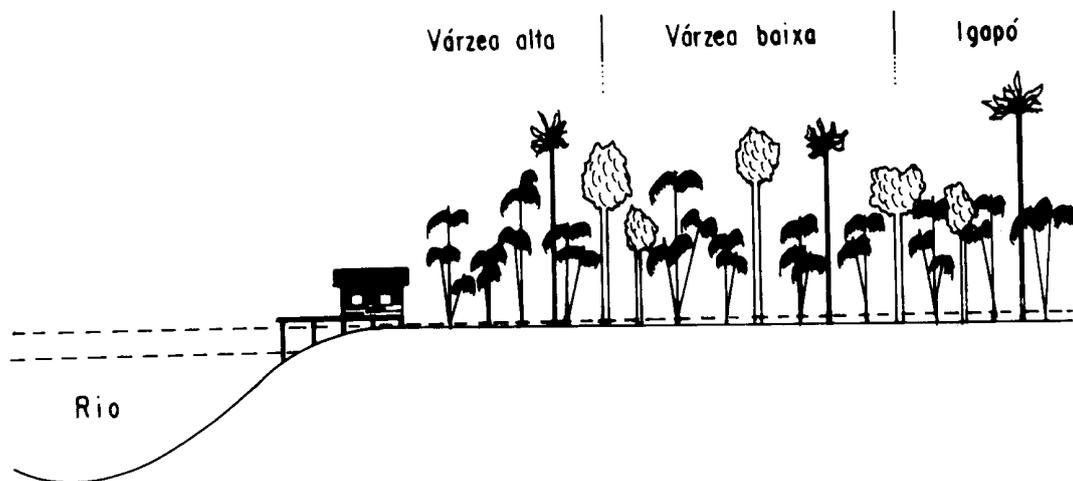


Figura 3 - Corte transversal de uma área de várzea manejada observando-se a concentração e distribuição dos açazeiros, os tipos de várzeas e o nível da água das marés.

Nas áreas não-manejadas a vegetação na várzea alta apresenta nítida predominância de dicotiledôneas, na várzea baixa as palmeiras têm igual participação e no igapó elas predominam (Lima, 1986).

Nos locais onde o extrativismo de produtos vegetais é praticado de maneira mais intensa ocorre a abertura das áreas, em função do raleamento da floresta provocado pelos extratores, possibilitando que algumas espécies nativas passem à condição de dominantes formando-se, assim, as chamadas florestas oligárquicas, que se caracterizam pela presença de poucas espécies dominando o ecossistema (Peters, 1992). Em algumas regiões, como conseqüência desse processo, é possível encontrar maciços de açazeais quase homogêneos ocupando extensas áreas de várzea margeando os rios.

2.2 ÁREAS DE ESTUDO

Para a condução dos estudos de regeneração foram eleitos açazais nativos com elevada concentração de touceiras, característicos das áreas de várzea com intensa atividade extrativista e, quase sempre, localizados às proximidades de cidades e vilas. Trata-se, portanto, de açazais que vêm sendo “manejados” há vários anos pelas populações ribeirinhas, visando a produção de frutos e palmito.

Foram escolhidas quatro áreas de açazais nativos, tendo como parâmetro o tamanho médio das propriedades no município. Dessas, três propriedades (A, B e C) possuem área variando de 12 a 29 hectares. A quarta propriedade (D) pertencente a Associação Mutirão, com 320 hectares é explorada pela comunidade constituída de 228 produtores, o que equívale a uma área média de 1,32 hectare por associado, os quais desenvolvem atividades de manejo dos açazais em regime de mutirão, mas também dispõem de suas propriedades particulares com área em torno de 10 hectares. As propriedades selecionadas, assim como as demais da região, tiveram os açazais nativos submetidos a extração periódica de palmito por vários anos, em função da grande demanda de matéria-prima pelas fábricas instaladas às proximidades. Devido a valorização dos frutos do açazeiro, observada ultimamente, e a facilidade de comercialização, os proprietários dessas áreas pretendem utilizá-las, basicamente, para a produção de frutos, com alguns deles tendo acesso a financiamento bancário para a implantação de pequenas áreas de açazais manejados visando o aumento da produtividade.

Como se tratam de pequenas propriedades e totalmente localizadas em solo de várzea, os membros da família dedicam-se unicamente ao extrativismo de alguns produtos ainda existentes na região. As de maiores dimensões, quando dispõem de açazais reabilitados e em plena produção de frutos, contratam mão-de-obra externa para realizar atividades de colheita durante o período de safra.

A escolha das áreas experimentais ocorreu em função do período decorrido após a última extração do palmito, com vistas à obtenção de uma seqüência cronológica que possibilitasse acompanhar a regeneração dos açazeiros desde o corte do palmito até aos 48 meses após. As características das áreas estudadas com relação ao tempo decorrido após o corte do palmito, a localização, o tamanho da propriedade, o geoposicionamento (latitude e longitude) e a percentagem de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) disponível a 1 m de altura, obtida com ceptômetro, são sumariadas na Tabela 4.

Em cada área selecionada foram alocadas, aleatoriamente, cinco parcelas experimentais com dimensões de 10 m x 20 m, para a realização das avaliações de população, regeneração, crescimento e produtividade dos açazeiros, bem como das características do ambiente físico.

Optou-se pela amostragem na forma de parcelas, tendo em vista esses açazais apresentarem-se como verdadeiros maciços, com distribuição das touceiras bastante uniforme em toda sua extensão, ao contrário daqueles com pouco manejo que evidenciam um forte gradiente na concentração de touceiras em relação a margem do rio.

Tabela 4 - Características das áreas de açazais nativos de várzea selecionadas para a realização dos estudos sobre regeneração.

Área	Tempo após o corte	Localização	Tamanho (ha)	Latitude	Longitude	PAR (%)
A	Zero	Rio Murutipucu	13	1°54'50,6"S	49°03'30,7"W	43,8
B	12 meses	Rio Meruú-Açu	12	1°54'18,4"S	49°03'32,6"W	16,6
C	24 meses	Rio Meruú-Açu	29	1°54'46,2"S	49°01'52,3"W	0,5
D	36 meses	Rio Meruú-Açu	320	1°54'22,7"S	49°00'43,5"W	7,8

Nas Figuras 5, 6, 7 e 8 são apresentadas fotografias que mostram açazais nativos de áreas de várzea com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito, características essas que se constituíram a base dos estudos.

Este estudo foi conduzido durante o período de janeiro de 1995 a dezembro de 1996, constando de três coletas semestrais de dados sobre a regeneração dos açazeiros e de acompanhamento sistemático das atividades relacionadas com a produção de frutos e palmito, realizadas pelos produtores e extratores da região.



Figura 5 - Área de açaizal nativo após a extração do palmito.



Figura 6 - Área de açaizal nativo com dois anos após a extração do palmito.



Figura 7 - Área de açai natural com quatro anos após a extração do palmito.

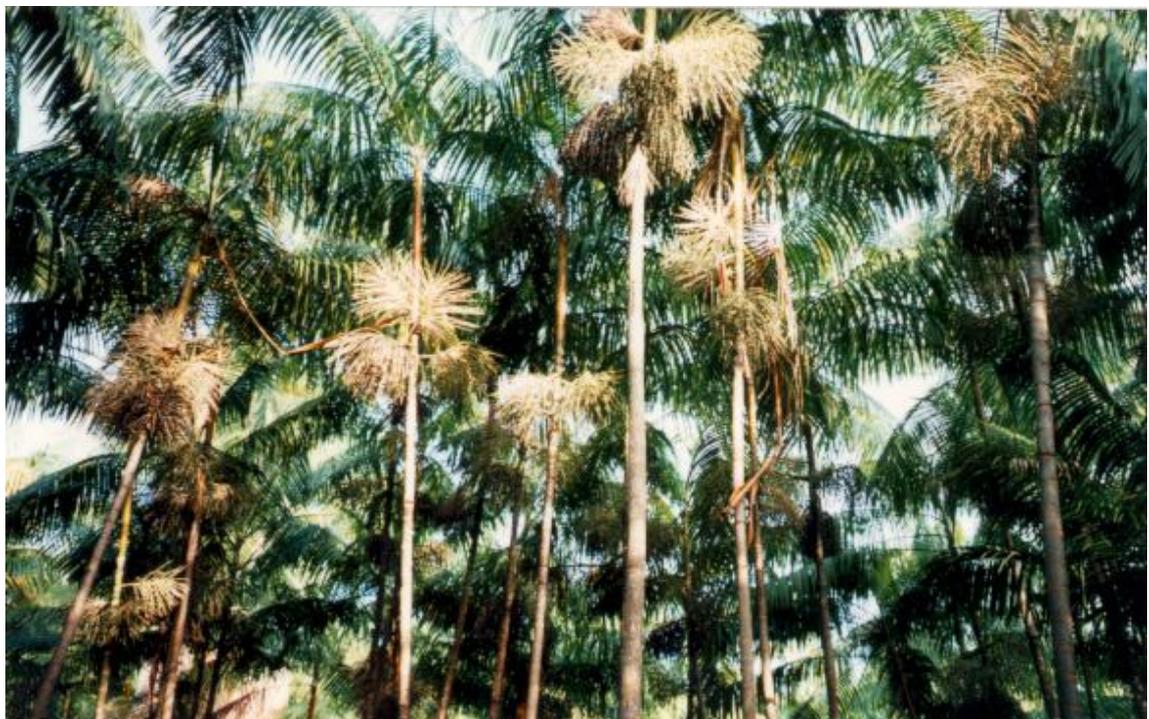


Figura 8 - Área de açai natural plenamente recomposta e em fase de produção de frutos.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE FÍSICO

As análises físicas e químicas das amostras do solo, da água das marés e do tecido foliar das plantas de açaizeiros, coletadas nas áreas estudadas, foram realizadas no Laboratório de Análise de Solo e Planta do Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Para a identificação das características físicas e químicas do solo das áreas selecionadas para a condução dos estudos, foram coletadas 32 amostras nas profundidades de 0 - 12 cm e 13 - 30 cm e analisadas utilizando-se, basicamente, a metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises de Solos (Embrapa, 1989). Os resultados estão apresentados na Tabela 5.

O solo onde os estudos foram realizados é classificado como Glei Pouco Húmico, o qual compreende solos minerais hidromórficos pouco desenvolvidos, de deposição recente e imperfeitamente drenados, pertencentes à classe textural Franco-argilo-siltosa, com ausência da fração areia (grossa + fina), e predominância de partículas siltosas, o que confere uma baixa densidade do solo e elevada porosidade total, com predominância de microporos. Estas características implicam em elevada retenção de água pelo solo.

Com relação aos parâmetros químicos, apesar dos elevados teores de alumínio na camada de 13 - 30 cm, o solo apresenta boa fertilidade natural, representada pelos altos teores de matéria orgânica, cálcio e

magnésio, e níveis médios de fósforo e potássio, principalmente na camada superficial.

Tabela 5 - Características físicas e químicas de amostras de solos, coletadas a duas profundidades, em açazais nativos de várzea, após o corte do palmito.

Característica	Unidade	Profundidade	
		0 - 12 cm	13 - 30 cm
<i>Química</i>			
Matéria orgânica	%	7,45	2,48
Fósforo disponível	ppm	9,5	1,75
Potássio disponível	ppm	56,7	31
pH em H ₂ O	-	5,4	5,7
Cálcio trocável	meq.100 cm ⁻³	7,5	4,9
Magnésio trocável	meq.100 cm ⁻³	3,5	3,7
Alumínio trocável	meq.100 cm ⁻³	0,1	1,4
<i>Física</i>			
Granulometria			
Areia grossa + areia fina	%	0	0
Silte	%	71	66
Argila total	%	29	34
Classe textural	-	Franco-argilo-siltoso	
Densidade do solo	g.cm ⁻³	0,59	0,94
Porosidade total	m ³ .m ⁻³	0,757	0,631
Macroporosidade	m ³ .m ⁻³	0,156	0,070
Microporosidade	m ³ .m ⁻³	0,601	0,561

Para a verificação do estado nutricional dos açazeiros em áreas de extração de palmito, foram coletados doze folíolos da parte mediana da quarta folha de cinco plantas para análise do tecido foliar, conforme adaptação do método descrito por Alvarado (1986). As análises das amostras apresentam os resultados descritos na Tabela 6.

Tabela 6 - Concentração média de nutrientes em amostras de tecido foliar coletadas em açazais nativos de várzea, após o corte do palmito.

Nutriente	Unidade	Quantidade
Fósforo	%	0,102 ± 0,02
Potássio	%	0,582 ± 0,02
Cálcio	%	0,495 ± 0,04
Magnésio	%	0,269 ± 0,02
Enxofre	%	0,086 ± 0,02
Ferro	ppm	256,3 ± 23,8
Manganês	ppm	1.401,5 ± 193,4

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Procedeu-se também a análise química da água do rio em amostras coletadas através de frascos de vidro, com capacidade de 1 litro, no momento em que as marés cobriam as áreas experimentais, sendo que os valores observados são mostrados na Tabela 7.

Tabela 7 - Concentração média dos nutrientes em amostras de água do rio coletadas em açais nativos de várzea, após o corte do palmito.

Nutriente	Unidade	Quantidade
Fósforo	ppm	0,0075 ± 0,002
Potássio	ppm	1,14 ± 0,1
Cálcio	ppm	1,68 ± 0,4
Magnésio	ppm	0,91 ± 0,3
Sódio	ppm	2,55 ± 0,3
Ferro	ppm	0,92 ± 0,4
Manganês	ppm	0,014 ± 0,004

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

2.4 ESTUDOS SOBRE A REGENERAÇÃO DOS AÇAIZEIROS

2.4.1 Modelo conceptual

Os estoques de açais, como recurso natural renovável, mantêm uma taxa de crescimento biológico sustentável, sendo a taxa dependente da magnitude do estoque. As taxas de perdas decorrentes de mortalidade natural são contrabalanceadas pela taxa de crescimento natural, de tal forma que o equilíbrio dinâmico do estoque é mantido.

A função de extração define a produção dependente do esforço para a extração de fruto ou palmito de açais, do nível de estoque disponível e da tecnologia. Segundo Peterson e Fischer (1977), essa extração difere de outros processos produtivos, uma vez que a produção de um período

influi na produção do próximo período, pela mudança no estoque remanescente.

Há um conjunto de variáveis que devem ser consideradas no extrativismo do palmito ou do fruto do açazeiro. A densidade de açazeiros disponível no estoque, o processo de coleta utilizado, os tipos de propriedade, o custo da extração, a taxa de juros, o preço do fruto e do palmito de açazeiro e a taxa de crescimento, entre os principais.

2.4.1.1 A extração ótima de recursos naturais

O modelo mais simples assume que o açazeiro, tanto para a extração do palmito como do fruto, tem uma taxa de crescimento dada por uma função $g(X)$, onde X é a quantidade de açazeiros existentes, cuja forma típica da curva é apresentada na Figura 9.

A taxa de crescimento inicial não pode continuar indefinidamente por causa da competição entre os açazeiros e outras espécies vegetais. A quantidade de área disponível só permite que cresçam X_c açazeiros em determinado espaço, onde X_c é a chamada capacidade de suporte (*carrying capacity*), que representa o número máximo de açazeiros para um determinado espaço antes que a taxa de crescimento se torne negativa. Representa a quantidade máxima de açazeiros permitida pela natureza como atributo ecológico do ambiente. A quantidade X_0 mostra o número mínimo, que é instável, em que a taxa de crescimento é nula e a recuperação do recurso é considerada impossível a uma quantidade inferior. Pressupõe-se que os açazeiros sejam homogêneos no contexto global, apresentando dotação finita

de estoque. O ponto onde a taxa de crescimento alcança o máximo é chamado de produtividade máxima sustentável (PMS). Neste ponto a taxa de crescimento líquido é máxima e, sendo menor que X_c , teoricamente, pode ser mantida indefinidamente. Enquanto a intensidade da extração (como fonte adicional à mortalidade) permaneceu reduzida, a extração tinha efeito não-significativo sobre a magnitude dos estoques disponíveis para a sua recuperação.

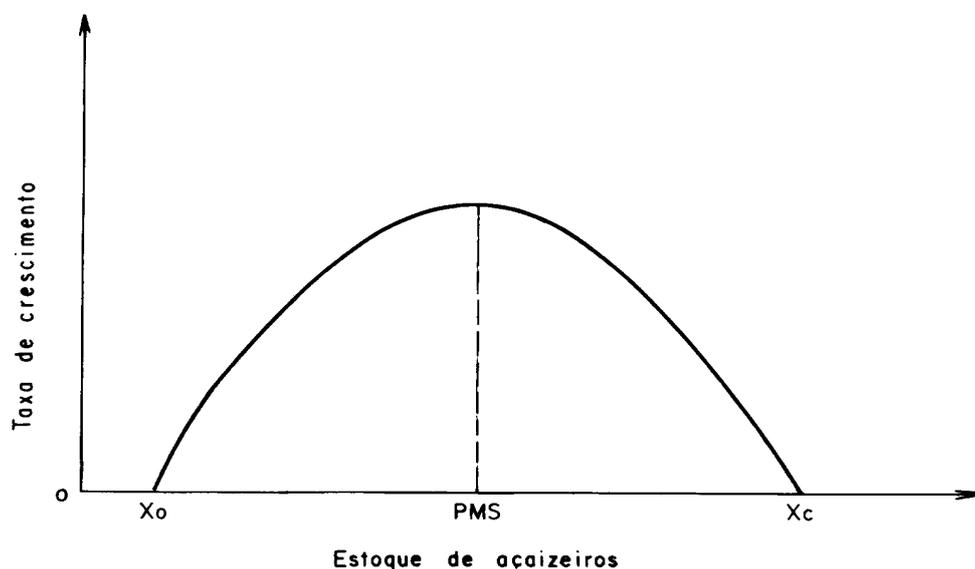


Figura 9 - Função logística de crescimento dos recursos naturais renováveis.

Procura-se ilustrar intuitivamente considerando apenas a taxa de juros (i) e a taxa de crescimento do açazeiro (g), e que o custo de extração envolva apenas as despesas de coleta. Se o palmito ou o fruto do açazeiro é um bem livre e o custo está relacionado com as despesas de coleta, se i é menor que g ($i < g$) é preferível deixar os açazeis e investir em outras atividades na economia. Por outro lado, se a taxa de juros for muito alta ($i > g$), estar-se-á atribuindo tanto valor ao presente que a melhor estratégia é extrair o palmito ou

proceder a coleta de frutos de açaizeiros e investir os lucros em outras atividades da economia. É o que se observa, por exemplo, na extração madeireira, onde a taxa de crescimento é muito baixa, as serrarias têm uma forte motivação para extrair todas as madeiras nobres de uma só vez e acabar com o negócio, investindo a receita no mercado financeiro, onde a taxa de juros é muito maior. Se a taxa de juros (i), for nula, uma situação inexistente na prática, valerá a pena deixar a extração de madeira para o futuro (Margulis, 1990).

Em geral, altas taxas de desconto têm o efeito de causar super-extração biológica do recurso natural, quando este é, comercialmente, viável. No caso da extração florestal, taxas de desconto acima de 5 %, conforme observações empíricas, tornam o manejo impraticável, pois o potencial da taxa de crescimento do recurso madeireiro é inferior ao da taxa de desconto (Clark, 1973).

Além da taxa de juros e da taxa de crescimento do açaizeiro, atua, igualmente, a influência dos custos de extração e dos preços dos produtos (palmito ou fruto). Parece evidente que, se a razão dos custos de extração do palmito, por exemplo, em relação ao preço do palmito for pequena, o nível de exploração será maior. Inversamente, se o custo de extração for elevado em relação ao preço de venda, a quantidade extraída será menor. Estas observações descartam a idéia de que o nível de PMS é ótimo economicamente.

A partir da função da taxa de crescimento $[g(X)]$ de um dado açaizal e assumindo ser o preço do palmito ou fruto do açaizeiro (P_p) e custo de coleta (P_e) constantes, as relações entre receita bruta e custo total com o

esforço de extração podem ser representadas na Figura 10. A função de receita bruta possui a mesma forma da função da taxa de crescimento porque o preço constante do palmito ou fruto do açazeiro varia na proporção direta à extração. A função de custo total é crescente, indicando que o custo de coleta aumenta na mesma proporção que o esforço de extração.

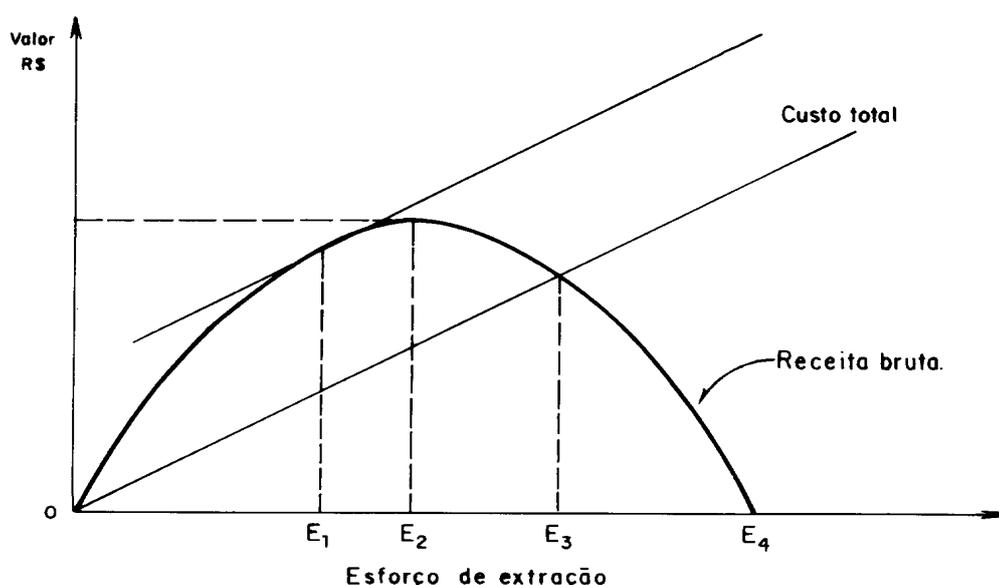


Figura 10 - Receita bruta e custo total na extração de palmito ou frutos de açazeiros relacionados com o esforço de extração.

Na ausência de limites sobre a coleta, o esforço de extração de equilíbrio será em E_3 onde a receita bruta é igual ao custo total. A níveis de esforço de extração inferiores a E_3 , a receita bruta excede ao custo total, possibilitando a existência de renda, encorajando a expansão do esforço de extração e a entrada de novos extratores na coleta de palmito ou fruto de açazeiro de um dado estoque. O oposto se verifica para níveis de extração superiores a E_3 . Portanto, o esforço de extração tende a se estabilizar em E_3 , quando o recurso extrativo é de propriedade comum e acesso livre. O equilíbrio

E_3 que tende a ser atingido na ausência de direitos de propriedade sobre um dado recurso extrativo, torna-se indesejável para a sociedade tanto do ponto de vista econômico como biológico (Paez, 1991).

É evidente que tal posição contrapõe-se ao nível E_1 de esforço de extração onde se observa a renda econômica máxima dada pela tangente paralela à curva de custo total. E_1 é o ponto ótimo na alocação do esforço de extração, desde que o valor que a sociedade atribui à última unidade de recurso extrativo coletado seja igual ao custo do esforço de extração em produzir esta unidade do produto.

O esforço de extração E_2 corresponde aquele nível onde a taxa de crescimento (ou a receita bruta) atinge seu ponto máximo. Unidades de esforço de coleta, acima deste limite, diminuem o volume total coletado (ou receita bruta) caracterizando-se a super-extração do estoque em questão. Teoricamente, a extinção do estoque ocorrerá quando o nível do esforço atingir E_4 .

Outro aspecto importante na compreensão teórica do manejo de recursos naturais refere-se sobre os direitos de propriedade. No momento na Amazônia, tende-se a enfatizar as reservas extrativistas e as reservas de lago, como formas adequadas de garantir a conservação dos recursos naturais pelas comunidades.

Os direitos de propriedade podem ser classificados em quatro categorias básicas: (1) propriedade privada, (2) propriedade pública; (3) propriedade comum e (4) livre acesso. A maior dificuldade quanto a distinção está entre propriedade comum e a de livre acesso. As reservas extrativistas e as reservas de lago constituem exemplos de propriedade comum e os oceanos

como livre acesso. Ambas referem-se ao acesso a determinado recurso comum por muitos usuários. A diferença está no fato de que a propriedade comum limita o acesso ao recurso natural apenas para determinado grupo de usuários, mediante direitos e obrigações, enquanto o livre acesso se caracteriza pela inexistência de qualquer regulamento quanto ao uso de recursos comuns. Na extração de palmito no passado predominou um comportamento semelhante a de livre acesso e, recentemente, na extração de frutos, a dominância da propriedade privada e tentativa de implantação de propriedade comum.

Adicionalmente, com a ausência de direitos de propriedade e com o livre acesso, o nível do esforço de extração tenderá a ultrapassar também aquele limite de máximo rendimento econômico (E_1), em que a receita marginal iguala-se ao custo marginal (Figura 10). Enquanto houver possibilidades de auferir lucro, os coletores estão motivados a intensificar esforço de extração e/ou entrar em atividade. Nestas condições, o processo de extração só é interrompido quando a receita total se igualar ao custo total. Isto redundará em externalidade tecnológica, por que a produtividade de cada extrator é afetada pela extração total, que tende a decrescer com o aumento indiscriminado do esforço de extração.

Recentemente, muitas organizações não-governamentais têm defendido a adoção de propriedade comum no manejo de recursos naturais visando seu uso sustentado (Garen, 1993).

Cánepa (1996) argumenta que a instituição de propriedade comum ou de livre acesso no manejo de recursos naturais só tem viabilidade quando estes são abundantes em relação às necessidades. A persistência da

propriedade comum quando o recurso natural se torna escasso leva à degradação qualitativa e até quantitativa, impondo custos sociais a outros membros da sociedade ou a gerações posteriores. Segundo Varian (1994), a propriedade privada ao excluir os demais usuários de utilizar o recurso natural, pode reduzir as externalidades e conservar os recursos naturais de forma adequada.

Se considerar os estoques de açazeiros como um recurso de propriedade comum ou de livre acesso, a sua exploração tende a assumir contornos indesejáveis sob o ponto de vista da sociedade, pois, além de incentivar a super-extração, introduz elementos de ineficiência econômica no uso dos recursos produtivos (Gordon, 1954). Porque nenhum extrator detém direito exclusivo de propriedade e não pode evitar a exploração de um dado recurso por outrem, os extratores encontram-se em competição para obter maior volume possível de palmito em uma dada área de ocorrência. Em consequência, manifesta-se tendência de super-extração, desde que inexistente incentivo de manter o esforço de extração próximo da PMS. Rompe-se, assim, o equilíbrio biológico entre a taxa de extração e a taxa de crescimento, que garante a perpetuação dos estoques.

2.4.1.2 O manejo de recursos naturais

O manejo de açazeiros tem a condição de modificar a capacidade de suporte Xc_1 para uma capacidade limite Xc_2 , equivalente a de um plantio racional. Com isto modifica também os custos de extração, a rentabilidade, o PMS e o ponto de ótimo econômico (Figura 11). No caso da palmeira açazeiro

que sofre duplo extrativismo (coleta de fruto e extração de palmito), o crescimento do mercado de fruto está levando à formação de estoques mais homogêneos de açazeiros no estuário amazônico, nas áreas mais próximas de Belém, e reduzindo a extração de palmito. A consequência da formação destes estoques homogêneos devido ao crescimento do mercado de frutos deve ser melhor avaliada.

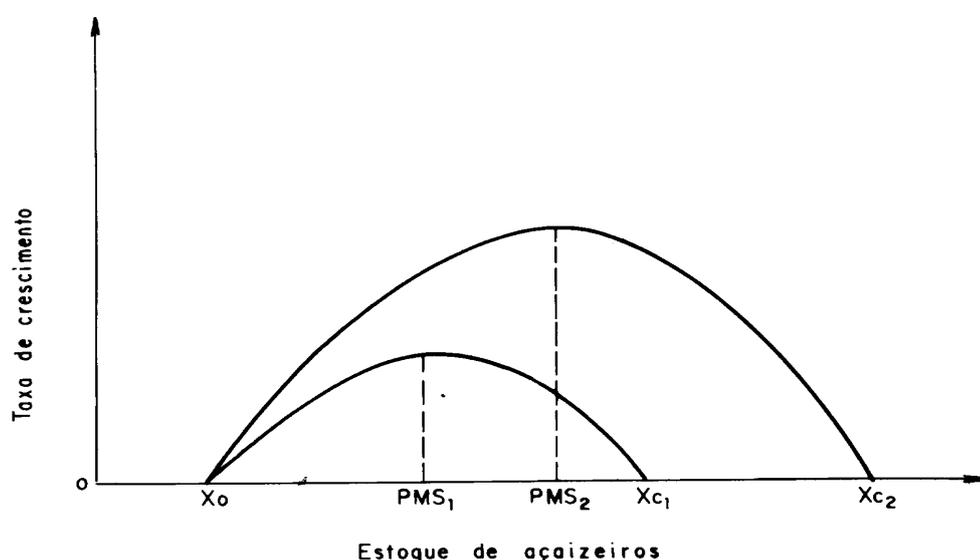


Figura 11 - Modificação da capacidade de suporte decorrente do manejo dos açazeais nativos.

O manejo de recursos naturais tem sido enfatizado como a forma de garantir uma extração sustentada dos recursos naturais. No extrativismo madeireiro, da pesca e da caça, por exemplo, procura-se igualar a taxa de extração com a capacidade de regeneração. A grande dúvida é que a taxa de extração biológica muitas vezes não garante uma sustentabilidade econômica ou vice versa. No manejo de açazeais procura-se aumentar a capacidade de suporte e dessa forma, obter uma taxa de extração que assegure uma maior

rentabilidade. As diferentes características quanto ao manejo dos recursos naturais, recomendam, portanto, cautela para determinadas propostas que procuram induzir a uma “colonização extrativa” na Amazônia.

Com a valorização dos frutos do açazeiro nos últimos dez anos, existe uma tendência no sentido do adensamento desta espécie e a conseqüências indiretas, por exemplo, na destruição de palmeiras masculinas de buritizeiro, cuja manutenção é considerada desnecessária pelos ribeirinhos. O fato das áreas de ocorrência de açazeiros sofrerem inundação diária, tem restringido a pressão de terras para fins agrícolas, permitindo a regeneração dos estoques de açazais. Com o gradativo crescimento do mercado de frutos é provável que grandes áreas do estuário amazônico sejam transformadas em estoques homogêneos de açazeiros ao longo dos cursos d’água. Além das outras transformações antrópicas levadas a efeito nos últimos dois séculos e meio (extração de madeira, abertura de canais, coleta de outros produtos extrativos, etc.) o processo de crescimento de estoques homogêneos de açazeiros e seus efeitos na biodiversidade devem ser analisados com maior cuidado. Muito embora esta atividade provoque danos ambientais menores do que as atividades agrícolas, pela baixa pressão para as atividades agrícolas devido às limitações existentes, em comparação com as áreas de terra firme. Dessa forma, constitui um erro analisar as atividades extrativas considerando apenas do ponto de vista estático, esquecendo seu dinamismo, as transformações e as inter-relações ao longo do tempo.

Como se pode ver na Figura 12, o extrator tem diante de si a alternativa de coletar frutos ou palmito, dependendo dos preços relativos destes dois produtos e do custo da mão-de-obra. Se o preço do fruto do

açazeiro sobe mais que, proporcionalmente, o do palmito, a tendência é o extrator localizar suas atividades na curva de transformação com maior ênfase para a coleta de frutos (A). Por outro lado, se o preço do palmito sobe mais que, proporcionalmente, o do fruto a tendência é o extrator dedicar mais tempo à extração de palmito (B). Nas áreas mais próximas do mercado e das condições de facilidades de transporte, a extração dos frutos do açazeiro revela-se mais lucrativa e vantajosa. A relação de preço mais desvantajosa para o palmito tornou-se no principal fator relevante que está levando à conservação dos estoques de açazeiros em comparação com as políticas ambientais restritivas que não tiveram sucesso.

Em áreas distantes do mercado e com dificuldades de transporte, a extração de palmito torna-se mais vantajosa. Apesar da grande disponibilidade de estoques de açazeiros e que pode ser aumentada através do manejo, provavelmente com o crescimento do mercado de frutos, pode levar também a um processo de domesticação em algumas áreas. Um possível cenário futuro quanto à domesticação do açazeiro está relacionado com o crescimento do mercado para palmito, em plantações a serem desenvolvidas no Centro-Sul do Brasil. Mesmo no caso de produtos que apresentam grandes estoques, o aparecimento de plantios domesticados pode ocorrer para atender a determinados mercados específicos que apresentem vantagens comparativas.

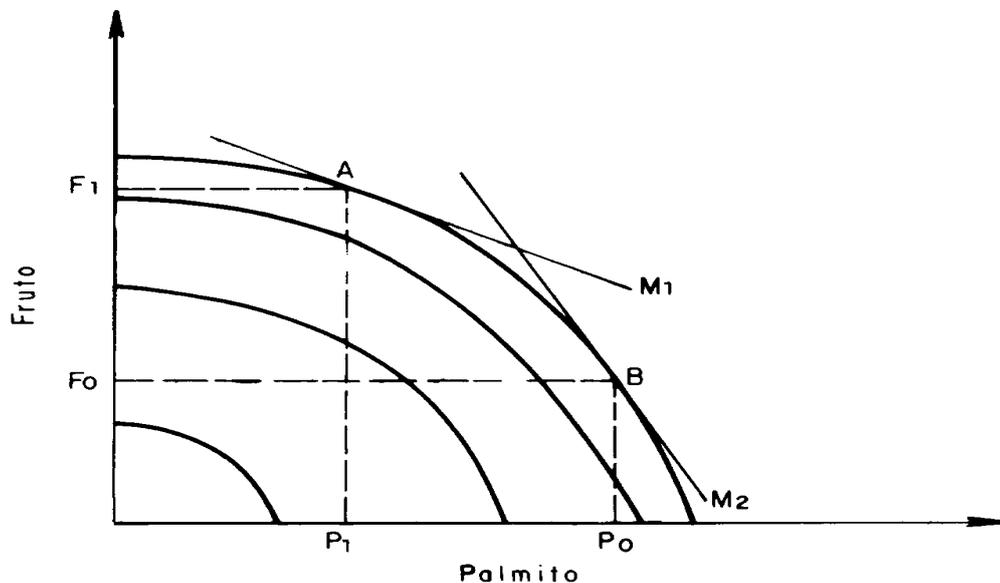


Figura 12 - Possibilidade de manejo de recursos extrativos no aumento da fronteira de produção e de eficiência.

Para muitos produtos extrativos, tanto para aqueles que exigem o aniquilamento do recurso como apenas a coleta, a extração deve ser efetuada da forma mais racional possível, afim de não prejudicar a capacidade de suporte. Deve ser lembrado que o manejo racional não implica que esta atividade permita a sua extração *ad infinitum*, uma vez que depende das relações econômicas na qual o produto extrativo está inserido. Geralmente, os produtos extrativos que se encontram em grandes estoques, tais como madeira, castanha-do-brasil, babaçu e açazeiro, esforços devem ser efetuados para garantir uma extração racional/sustentável possível. Isto asseguraria uma extração por um período maior, bem como garantiria a sua conservação. Para muitos produtos extrativos, tal como o açazeiro no Estado do Pará, o manejo para a coleta de frutos tem resultado em um estoque de palmeiras mais homogêneo e, conseqüentemente, aumentando a produtividade da terra e da

mão-de-obra. Ressalte-se que isto não deve ser considerado como regra geral, em situações onde a extração de outros produtos pode levar ao desaparecimento ou à perda de recursos genéticos.

2.4.2 **Densidade, estrutura e dinâmica das populações**

Para a realização dos estudos sobre a regeneração dos açazeiros remanescentes nas áreas após a extração do palmito, procedeu-se o levantamento e a identificação de todas as plantas existentes nas parcelas experimentais, inclusive das que se encontravam mortas em decorrência do corte do palmito. Foram consideradas as plantas oriundas de regeneração vegetativa (de touceiras) e de regeneração generativa (de sementes).

Em cada planta foram identificados todos os estipes existentes, os quais foram avaliados durante o período de um ano, com intervalos de seis meses, quanto à altura, diâmetro e número de folhas verdes (fenologia vegetativa ou de crescimento). Dessa forma, foi possível avaliar cada variável através de uma seqüência cronológica constituída dos pontos 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 e 48 meses após o corte do palmito. A altura do estipe foi determinada a partir do coleto até o ponto de inserção da folha mais nova. O diâmetro foi mensurado somente nos açazeiros que apresentavam estipe exposto (caule lenhoso) a pelo menos 1 m de altura do solo. O número total de folhas verdes foi obtido através de contagem considerando, inclusive, a “flecha”.

Os dados referentes aos parâmetros avaliados foram analisados separadamente, considerando-se a média geral de todas as touceiras e estipes

de cada área, a origem das plantas (touceira e semente) e as classes de altura dos estipes (pequenos - até 1 m; médios - 1 a 2 m; grandes - acima de 2m). A definição das classes de alturas dos estipes foi feita com base na relação tamanho/idade, descrita por Calzavara (1976).

2.4.3 **Análise de crescimento**

Os estudos sobre análise de crescimento de espécies vegetais possibilitam acompanhar o desenvolvimento das plantas como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total, permitindo conhecer o funcionamento e as estruturas das mesmas (Benincasa, 1988; Liedgens, 1993). Neste trabalho com açazeiros, que é uma planta perene, as avaliações iniciaram em áreas com um ano após o corte do palmito e estenderam-se até o quarto ano, quando o açazeiro encontrava-se, possivelmente, plenamente reabilitado.

Para a condução dos trabalhos que possibilitaram a análise de crescimento dos açazeiros foram selecionadas, de cada uma das áreas em estudo, três touceiras representativas da população quanto à altura média dos estipes, número de perfilhos e número de folhas (Tabela 8).

As plantas foram cortadas ao nível do colo e seus componentes separados em folíolos, ráquis + pecíolos, bainhas + palmito, e estipe exposto. Cada componente foi imediatamente pesado para determinação do peso fresco, de onde foram retiradas amostras de, aproximadamente, 100 gramas, acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com

circulação forçada de ar na temperatura de 65 a 70 °C, até atingirem peso constante, e posterior determinação da matéria seca.

Tabela 8 - Características das plantas utilizadas para a realização dos estudos sobre análise de crescimento em açazais nativos de várzea com diferentes idades de regeneração, após o corte do palmito.

Características	Área A	Área B	Área C	Área D
Altura do estipe (cm)	102,6	123,5	194,6	315,6
Diâmetro do estipe (cm)	-	7,08	8,58	11,05
Número de estipes	1,74	3,21	2,93	3,77
Número de folhas/estipe	7,97	8,02	8,51	7,63
Comprimento da folha (cm)	197,3	210,6	264,6	278,8
Número de folíolos/folha	76,0	81,6	59,0	85,2

A área foliar foi determinada através do produto do comprimento e da largura dos folíolos, multiplicado pelo fator 0,6854, o qual foi encontrado em estudos realizados a “priori”, especificamente para este trabalho. O referido fator foi obtido dividindo-se a área real do folíolo pela área do retângulo formado pelo comprimento e largura dos folíolo, em amostras de folíolos e folhas de açazeiros com diferentes idades.

As fórmulas utilizadas para se obter as diversas taxas de crescimento da planta, com base na produção de matéria seca e na área foliar, possibilitando analisar o crescimento de açazeiros remanescentes em áreas de extração de palmito, foram as seguintes:

$$TCA = (P_2 - P_1)/(t_2 - t_1);$$

$$TCR = (L_n P_2 - L_n P_1)/(t_2 - t_1);$$

$$TCR_{AF} = (L_n AF_2 - L_n AF_1)/(t_2 - t_1);$$

$$TAL = [(P_2 - P_1)/(AF_2 - AF_1)] * [(L_n AF_2 - L_n AF_1)/(t_2 - t_1)];$$

$$RAF = (AF_1 + AF_2)/(P_1 + P_2),$$

onde TCA é a taxa de crescimento absoluto; TCR é a taxa de crescimento relativo; TCR_{AF} é a taxa de crescimento relativo da área foliar; TAL é taxa de assimilação líquida; RAF é a razão de área foliar; P é o peso total da matéria seca da planta; AF é a área foliar total da planta; t é o tempo de regeneração, e 1 e 2 referem-se a duas amostragens sucessivas (Radford, 1967; Causton & Venus, 1981; Beadle, 1982; Benincasa, 1988).

2.4.4 **Análise comparativa entre a produção de frutos e de palmito**

A produtividade de frutos em açazais reabilitados, com mais de quatro anos após a extração do palmito, foi avaliada nas cinco parcelas da Área D durante dois anos consecutivos. Concomitantemente, foi levantado o número de touceiras e de estipes em frutificação, número de cachos por estipe, e produção de frutos durante as referidas safras, as quais se concentraram durante o período de agosto a dezembro. A colheita dos cachos foi realizada da forma tradicional da região, ou seja, subindo-se nos estipes quando os frutos encontravam-se totalmente maduros, e em seguida debulhados manualmente. Os frutos coletados periodicamente foram mensurados em latas com capacidade para 20 litros ou 15 quilos, que é a medida padrão de comercialização dos frutos por parte de produtores, intermediários e beneficiadores.

A estimativa da produção de palmito em açazais em regeneração foi feita com base no levantamento do estoque de açazeiros aptos para o corte, em função do diâmetro do estipe a uma altura de 1,30 m. De acordo com Nogueira *et al.* (1996), é possível a obtenção de palmitos com peso médio de 250 gramas e diâmetro de 2 cm, da parte aproveitável, quando os açazeiros desenvolvem-se a pleno sol e são abatidos com diâmetro igual ou superior a 7 cm e, assim, cumprir a legislação em vigor. Em açazais nativos da ilha do Marajó, Pollak *et al.* (1995) verificaram que, para obter o mesmo peso médio de palmito mencionado anteriormente, é necessário que os açazeiros sejam cortados quando apresentarem os estipes com 10 cm de diâmetro à altura do peito.

De posse dos resultados de rendimento de frutos e palmito observados nos açazais manejados pelos extratores ribeirinhos, dos custos para a preparação dessas áreas, e de dados disponíveis na literatura, referentes às características da população dos açazais não-manejados, foram realizadas análises comparando-se as diferentes formas de exploração dos açazais, com vistas a identificar o desempenho econômico dos sistemas de utilização desse recurso natural, com ênfase especial para o rendimento proveniente da extração de frutos e palmito, considerando-se os dois tipos de açazais nativos. Para tanto foi usado o modelo concebido por Homma *et al.* (1996) no qual enfocam a escolha dicotômica entre a agricultura e o extrativismo da castanha-do-brasil e/ou cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), na microrregião de Marabá, Estado do Pará.

Foram analisados cinco casos possíveis de se realizar exploração dos açazais nativos e, para cada um, foi obtido o valor presente dos benefícios

líquidos (VPL) com vistas a identificar quais as formas mais vantajosas de aproveitamento dos açazais, se com a produção de frutos ou palmito, bem como o manejo a ser praticado.

2.5 PROCEDIMENTO DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS

O método de amostragem usado para a condução dos estudos de campo foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, utilizando-se áreas distintas segundo o tempo decorrido após o último corte do palmito.

Os procedimentos estatísticos empregados nas análises foram oriundos, essencialmente, do pacote estatístico NTIA desenvolvido pela Embrapa. O modelo escolhido para os ajustes de curvas foi a equação polinomial linear ou quadrática, em função do coeficiente de determinação (r^2).

As variáveis número de plantas por hectare (NPH), número de estipes por planta (NEP), número de estipes por hectare (NEH), altura dos estipes (ALT), número de estipes aptos para corte (NEA), diâmetro dos estipes aptos para corte (DEA) e número de folhas por estipe (NFE), usadas para a avaliação da regeneração e do crescimento dos açazeiros, foram submetidas à análise de variância utilizando-se o método de mínimos quadrados. Para a comparação de médias foi aplicado o teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Para todas as variáveis mencionadas anteriormente foi feita análise de regressão, utilizando-se também o método de mínimos quadrados e selecionando-se as equações que apresentaram maior coeficiente de

determinação e probabilidade do teste F menor que 0,05. A utilização de equações de regressão são importantes devido corrigirem as oscilações normais e permitirem avaliar a tendência do crescimento em função dos tratamentos.

Optou-se pela apresentação do desvio padrão para as médias das variáveis analisadas, por tratamento, tendo em vista os elevados valores de coeficientes de variação (CV) observados, o que de certa forma é esperado quando se trabalha com amostras de populações naturais de plantas e que apresentam grande heterogeneidade, como é o caso dos açazais nativos de várzea.

Os estudos de correlação entre as variáveis observadas, referentes à população e fenologia vegetativa de plantas de açazeiros, foram realizados com base no método de Correlação de Pearson, ao nível de 5 % de probabilidade.

As variáveis número de estipes por planta (NEP), número de estipes aptos para corte (NEA) e número de folhas por estipe (NFE), obtidas através de contagem, portanto, variáveis discretas, tiveram os dados transformados para \sqrt{x} antes da realização das análises estatísticas.

3 RESULTADOS

São descritos os resultados referentes a população de plantas e estipes, fenologia vegetativa e de crescimento dos açazeiros obtidos nas propriedades acompanhadas. Procedeu-se a avaliação da regeneração comparando-se áreas com zero, 12, 24 e 36 meses após o corte do palmito.

3.1 POPULAÇÃO DE PLANTAS E DE ESTIPES DE AÇAIZEIROS

As quantidades totais de plantas vivas e de plantas mortas por hectare, encontradas a partir das áreas das parcelas selecionadas para a realização dos estudos sobre a regeneração natural de açazeiros nativos de várzea, com diferentes períodos após a extração do palmito, estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Número total de plantas vivas e de plantas mortas, por hectare, em açazeiros nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Regeneração (meses)	Plantas vivas	Plantas mortas
0	1.330 ± 160 a	440 ± 190 a
12	1.330 ± 385 a	390 ± 178 a
24	1.710 ± 437 a	240 ± 41 a
36	1.600 ± 348 a	250 ± 136 a

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os açazais estudados apresentam características semelhantes com relação a população de plantas. As densidades das populações de açazeiros, relativamente elevadas, são típicas dos açazais nativos de várzea do estuário amazônico permanentemente manejados para a produção de frutos ou submetidos a sucessivos cortes para a extração do palmito (Hamp, 1991; Brondizio, 1993). São encontradas plantas em diferentes estádios de desenvolvimento, inclusive em fase de produção de frutos nas áreas com 24 e 36 meses após o corte do palmito. As quantidades de plantas mortas verificadas nas quatro áreas também foram semelhantes, porém, com tendência de redução devido à decomposição e ao desaparecimento com o tempo, cujos espaços são gradativamente ocupados por outras plantas, oriundas de novas plântulas, nascidas de sementes que germinam nas áreas.

Os dados referentes ao número de plantas de açazeiros por hectare, de acordo com a origem e a classe de altura dos estipes, observados em áreas de açazais nativos de várzea com diferentes períodos após a extração do palmito, são apresentados na Tabela 10.

Considerando-se a origem das plantas, verificaram-se diferenças estatísticas significativas entre as populações das áreas estudadas somente para as plantas oriundas de sementes, quando compararam-se as áreas em que o palmito foi cortado recentemente com aquelas em que a extração do palmito ocorreu há mais de 24 meses, cuja população de açazeiros é três vezes maior ($P < 0,05$). A população de plantas oriundas de touceiras é semelhante em todas as idades de regeneração, enquanto que o aumento da população total é decorrente do surgimento de novas plantas originárias de sementes. Independente da idade, comparando-se apenas a origem, as

quantidades de plantas por hectare apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo que as oriundas de touceira superam em mais de 150 % as de semente.

Tabela 10 - Número de plantas por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	170 ± 57 a	1.160 ± 135 a	1.190 ± 155 a	320 ± 148 a	0
12	270 ± 125 ab	1.060 ± 330 a	1.200 ± 348 a	770 ± 299 a	75 ± 35 a
24	580 ± 292 b	1.130 ± 178 a	1.420 ± 317 a	1.010 ± 230 b	870 ± 178 ab
36	590 ± 304 b	1.010 ± 258 a	1.420 ± 288 a	500 ± 223 a	1.130 ± 292 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O número de plantas por hectare, para as diferentes classes de altura dos estipes, apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$) para as classes dos médios e grandes. Comparando-se apenas as classes, verificou-se que todas são estatisticamente diferentes entre si ($P < 0,05$).

Em todas as áreas, as variáveis estudadas foram avaliadas durante um ano, com intervalos de seis meses, cujos dados coletados possibilitaram organizar uma cronoseqüência, com nove pontos, abrangendo desde o corte do palmito até a idade de 48 meses de regeneração do açazal, e a obtenção de equações de regressão ajustadas para as referidas variáveis cujas médias apresentaram ou não diferenças estatísticas significativas. As curvas e equações foram obtidas individualmente, considerando-se a origem

das plantas, a classe de altura dos estipes e o total de plantas e estipes das parcelas experimentais, dando-se preferência para os modelos menos complexos.

Para a variável número de plantas por hectare, por origem e classe de alturas dos estipes, as equações de regressão que melhor se ajustaram, com os respectivos coeficientes de determinação (r^2), são mostradas nas Figuras 13 e 14.

Os dados relativos ao número de estipes por touceira e por hectare apresentaram diferenças significativas entre as idades de regeneração a partir de 24 meses após o corte do palmito ($P < 0,05$). Imediatamente após a extração do palmito as plantas remanescentes apresentavam menos de dois estipes, alcançando médias superiores a quatro estipes 36 meses depois. O número de estipes por hectare, por sua vez, aumentou em mais de duas vezes e meia durante o mesmo período, passando de 2.440 para 6.420 estipes (Tabela 11).

Tabela 11 - Número médio de estipes por planta e por hectare em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Regeneração (meses)	Estipes por planta	Estipes por hectare
0	1,84 ± 0,47 a	2.440 ± 1.114 a
12	3,12 ± 1,44 b	4.010 ± 1.846 ab
24	3,44 ± 1,57 b	5.630 ± 2.120 bc
36	4,10 ± 1,60 b	6.420 ± 2.130 c

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

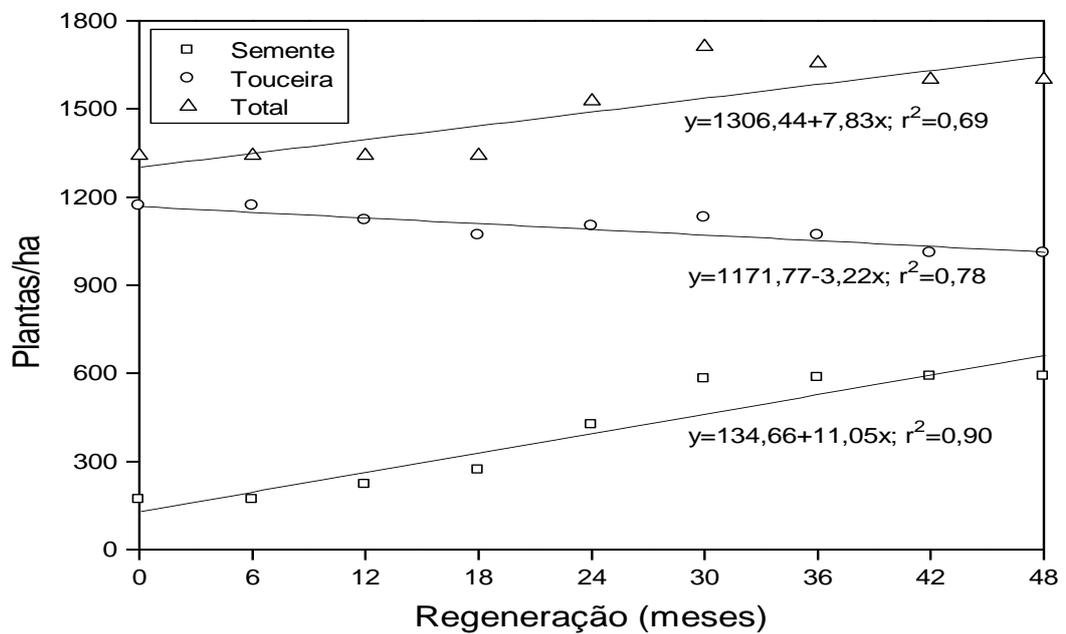


Figura 13 - Número de plantas por hectare, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

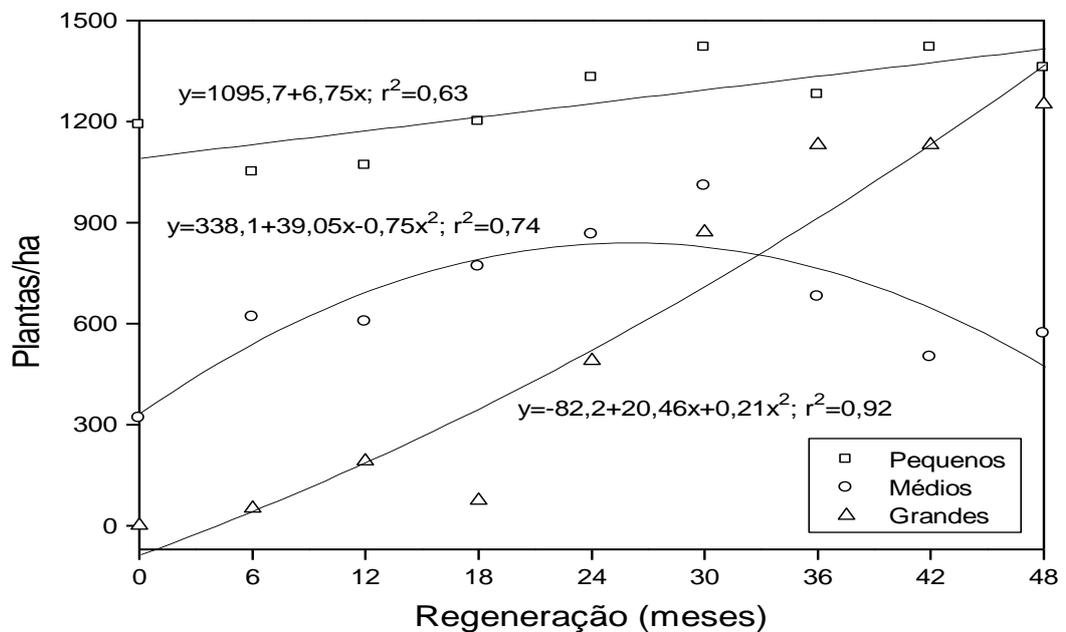


Figura 14 - Número de plantas por hectare, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

As variáveis, número de estipes por planta e número de estipes por hectare, foram também analisadas considerando-se a origem e a classe de altura dos estipes, cujos resultados são mostrados nas Tabelas 12 e 13, respectivamente.

Tabela 12 - Número de estipes por plantas, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	1,21 ± 0,31 a	1,90 ± 0,32 a	1,76 ± 0,35 a	1,05 ± 0,08 a	0
12	1,13 ± 0,13 a	3,63 ± 0,85 b	2,45 ± 0,64 b	1,40 ± 0,41 a	1,00 ± 0,00 a
24	1,50 ± 0,28 a	4,33 ± 0,71 bc	1,77 ± 0,28 a	1,58 ± 0,14 a	1,86 ± 0,41 a
36	2,76 ± 0,71 b	4,98 ± 1,47 c	2,94 ± 0,80 b	1,10 ± 0,11 a	1,51 ± 0,23 a

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A diferença no número de estipes por planta entre as idades de regeneração foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$) a partir de 24 e 36 meses após o corte do palmito para as plantas oriundas de touceira e semente, com incrementos de 162 e 128 %, respectivamente. Segundo a classe de altura, somente os estipes pequenos apresentaram diferenças significativas entre as idades de regeneração ($P < 0,05$).

O número de estipes por hectare, de plantas oriundas de sementes apresentou diferença significativa apenas aos 36 meses após a extração do palmito, enquanto que nas plantas provenientes de touceiras foi detectado diferença logo aos 24 meses após o corte ($P < 0,05$). Igualmente ao

número por planta, o número de estipes por hectare apresentou diferença significativa somente para a classe de estipes pequenos, cuja quantidade duplica três anos após o corte do palmito.

Tabela 13 - Número de estipes por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	210 ± 96 a	2.230 ± 486 a	2.100 ± 546 a	340 ± 167 a	0
12	300 ± 122 a	3.710 ± 625 b	2.830 ± 590 bc	1.150 ± 675 a	75 ± 35 a
24	830 ± 343 ab	4.800 ± 388 b	2.450 ± 344 b	1.600 ± 404 a	1.580 ± 225 a
36	1.530 ± 584 b	4.890 ± 1.678 b	4.230 ± 1666 c	540 ± 238 a	1.650 ± 223 a

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Apesar do número de estipes por hectare, classes grandes e médios, ter apresentado tendência a uma diferença entre as idades, não foram significativas. Isso, provavelmente, devido ao elevado coeficiente de variação (CV ± 50 %) e ao reduzido número de observações.

As equações de regressão e os coeficientes de determinação correspondentes às variáveis, número de estipes por touceira e número de estipes por hectare, por origem, classe de altura e total de plantas, são apresentados nas Figuras 15, 16, 17 e 18.

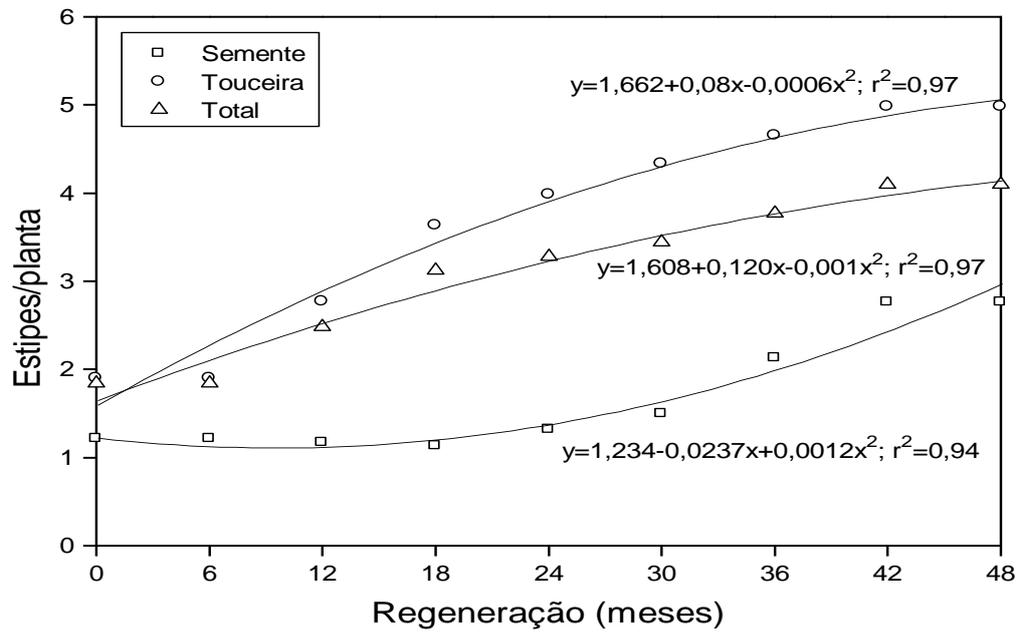


Figura 15 - Número de estipes por planta, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

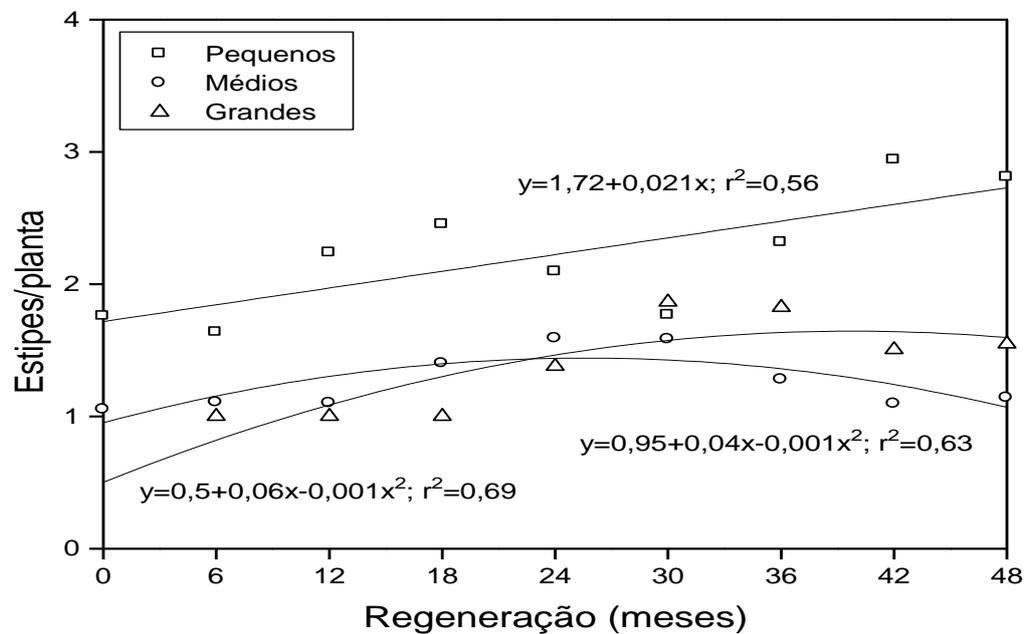


Figura 16 - Número de estipes por planta, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

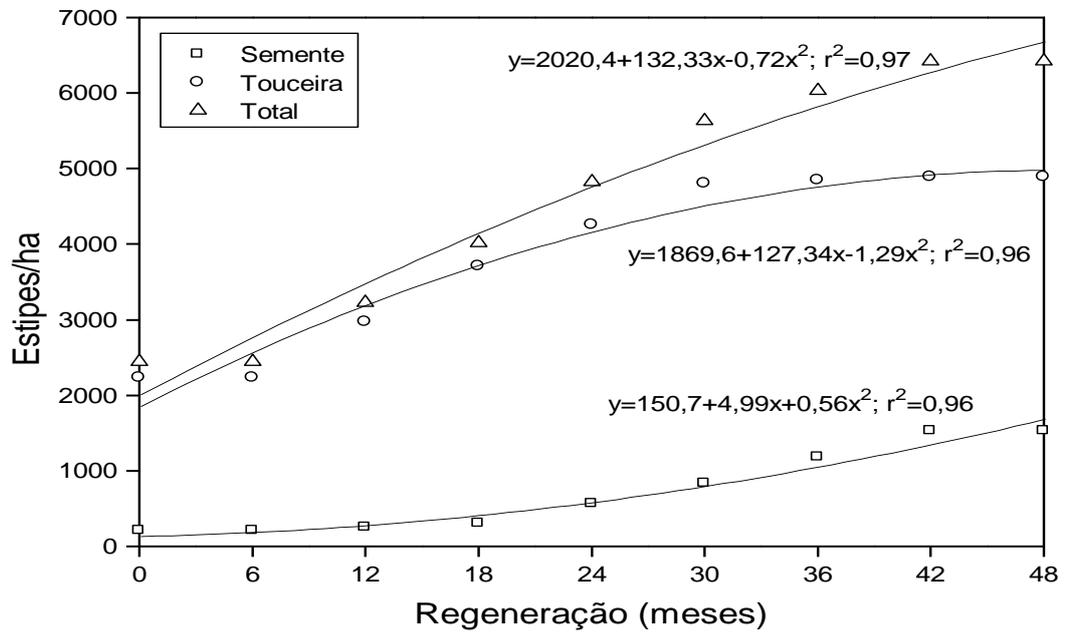


Figura 17 - Número de estipes por hectare, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

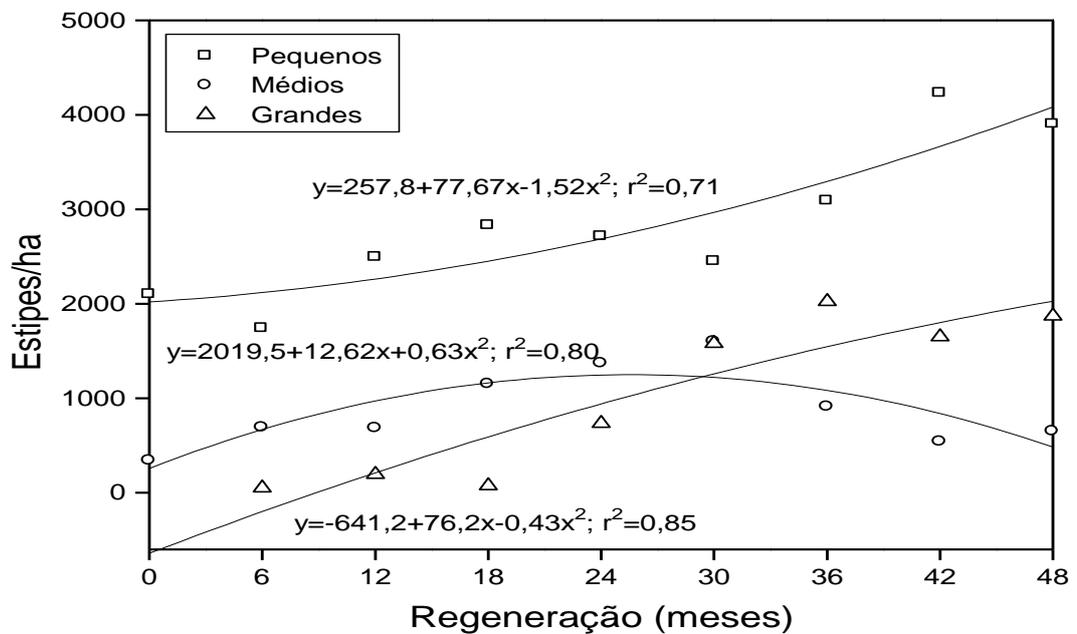


Figura 18 - Número de estipes por hectare, por classe de altura dos estipes, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

As variáveis número de plantas por hectare (NPH), número de estipes por planta (NEP) e número de estipes por hectare (NEH), que determinam a densidade e a população dos açazais nativos, apresentaram, de uma maneira geral, elevados valores dos coeficientes de determinação (r^2) para os modelos de ajuste das curvas de regressão. Para o número de plantas por hectare, por origem, o modelo que melhor se ajustou foi a equação polinomial linear, enquanto que para o número de plantas por hectare, por classe de altura dos estipes, e para o número de estipes por planta e por hectare, por origem e por classe de altura, as equações que melhor se ajustaram foram as polinomiais quadráticas. O valor de r^2 encontrado representa a percentagem da variação total que o modelo explica.

3.2 FENOLOGIA VEGETATIVA DOS AÇAIZEIROS

Os estudos referentes à fenologia vegetativa ou de crescimento foram realizados tendo-se como base as variáveis altura, diâmetro e número de folhas dos estipes. A altura dos estipes apresentou diferenças significativas entre as idades de regeneração quando as plantas encontravam-se com 48 meses após a extração do palmito ($P < 0,05$). Nesse período, os estipes triplicaram em altura média, passando de 64 cm por ocasião do corte do palmito para 172,8 cm, 48 meses após (Tabela 14).

Tabela 14 - Altura média dos estipes em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Regeneração (meses)	Altura dos estipes (cm)
0	64,0 ± 15 a
12	81,2 ± 19 a
24	118,8 ± 45 a
36	172,8 ± 86 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 15, os dados de altura dos estipes são apresentados considerando-se a origem das plantas e a classe de altura dos estipes. Considerando-se a origem, verifica-se que houve diferença significativa somente para as plantas originárias de touceira quando encontravam-se com 24 meses após a extração do palmito e altura média de 159,3 cm. No mesmo período, as plantas oriundas de semente que possuíam altura semelhante às plantas oriundas de touceiras, por ocasião do corte do palmito, apresentavam somente 78,2 cm de altura média.

Observando-se a variável altura dos estipes, de acordo com as diferentes classes de altura, verificam-se diferenças significativas entre as idades de regeneração apenas para a classe de estipes grandes ($P < 0,05$), os quais foram encontrados somente aos 12 meses após o corte do palmito com altura média de 251,0 cm, atingindo 569,7 cm após 36 meses.

Tabela 15 - Altura dos estipes, em centímetros, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	66,8 ± 21 a	61,2 ± 6 a	48,6 ± 7 a	120,5 ± 6 a	-
12	77,8 ± 22 a	84,4 ± 17 a	57,3 ± 5 a	137,0 ± 14 a	251,0 ± 28 a
24	78,2 ± 14 a	159,3 ± 17 b	60,3 ± 4 a	145,5 ± 5 a	292,5 ± 42 b
36	93,2 ± 35 a	270,0 ± 87 c	41,3 ± 5 a	147,4 ± 14 a	569,7 ± 58 c

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

São mostradas nas Figuras 19 e 20 as equações de regressão, acompanhadas dos respectivos coeficientes de determinação (r^2), referentes à variável altura dos estipes, por origem, classe de altura e total de plantas.

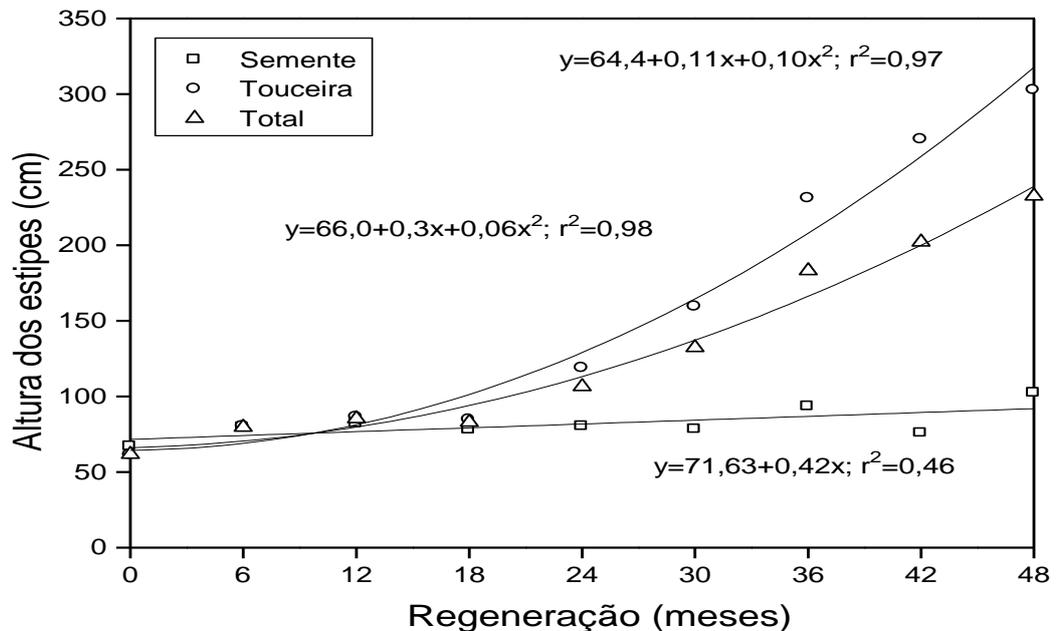


Figura 19 - Altura dos estipes, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

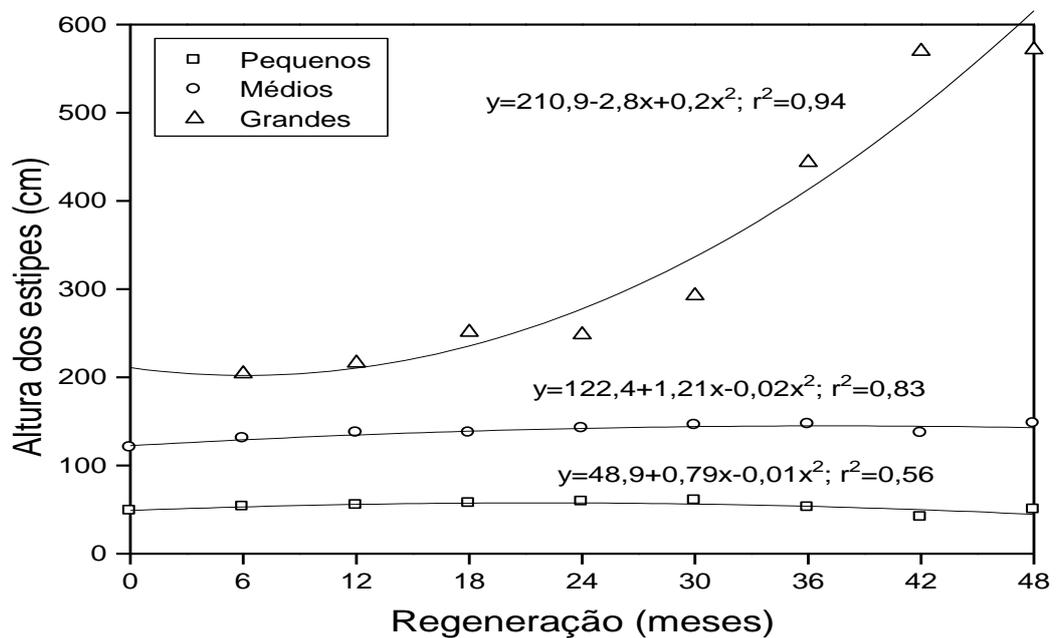


Figura 20 - Altura dos estipes, por classe de altura, em açazeais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

A quantidade por hectare e o diâmetro médio dos estipes de açazeiros aptos para a extração de palmito são mostrados na Tabela 16. Foram considerados estipes aptos para a extração de palmito aqueles que apresentavam a parte lenhosa exposta, ou seja, sem bainhas envoltas, a pelo menos 1,30 cm de altura, permitindo a mensuração do diâmetro à altura do peito (DAP), o que foi verificado somente em plantas de açazeiros nas áreas a partir de 24 meses após o corte do palmito. Tanto para a quantidade de estipes aptos para o corte como para o diâmetro médio, foram detectadas diferenças significativas entre as idades de regeneração de 24 e 36 meses ($P < 0,05$).

Tabela 16 - Número de estipes por hectare e diâmetro médio dos estipes aptos para o corte em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.

Regeneração (meses)	Número de estipes/ha	Diâmetro dos estipes (cm)
0	0	-
12	0	-
24	430 ± 285 a	7,77 ± 0,70 a
36	1.350 ± 443 b	10,48 ± 1,25 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O número e o diâmetro dos estipes aptos para corte, por origem e por classe de altura, estão apresentados nas Tabelas 17 e 18.

Tabela 17 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
24	0	430 ± 300 a	0	0	430 ± 300 a
36	0	1.350 ± 226 b	0	0	1.350 ± 226 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Considerando-se a origem, foram encontrados estipes aptos para corte somente em plantas oriundas de touceiras em açazais que se achavam

com 24 meses após a extração do palmito, cujo número de 430 estipes por hectare foi diferente significativamente ($P < 0,05$) ao verificado na área com 36 meses após o corte, que foi de 1.350 estipes por hectare. De acordo com a classe de altura, constatou-se a ocorrência de estipes aptos para corte somente para a classe dos estipes grandes, em açazais com 24 e 36 meses após a extração do palmito.

Os resultados sobre o diâmetro dos estipes aptos para corte refletem o mesmo que foi observado para o número de estipes, observando-se diâmetros de 7,97 cm e 10,81 cm nas áreas com 24 e 36 meses após o corte do palmito, respectivamente, apenas para estipes oriundos de touceira e da classe dos grandes. O número e o diâmetro dos estipes são importantes para estimar a evolução do estoque de palmito em áreas em regeneração após o corte.

Tabela 18 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, em centímetros, por origem e classe de altura dos estipes, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após a extração do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
24	-	7,97 ± 0,7 a	-	-	7,97 ± 0,7 a
36	-	10,81 ± 0,8 b	-	-	10,81 ± 0,8 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As equações de regressão para as variáveis número e diâmetro dos estipes aptos para corte, por origem, classe de altura e total de plantas, e os respectivos coeficientes de determinação (r^2), estão apresentados nas Figuras 21, 22, 23 e 24.

Os resultados referentes ao número médio de folhas por estipe estão contidos na Tabela 19. A análise dos dados mostra que o número de folhas por estipe de açazeiros em áreas com 12 meses após a extração do palmito é diferente significativamente ($P < 0,05$) do número observado nas áreas recém-cortadas, porém, a partir dessa idade até aos 36 meses de regeneração é semelhante. Na Tabela 20 são apresentados os dados relativos ao número de folhas por estipe, por origem e classe de altura dos estipes.

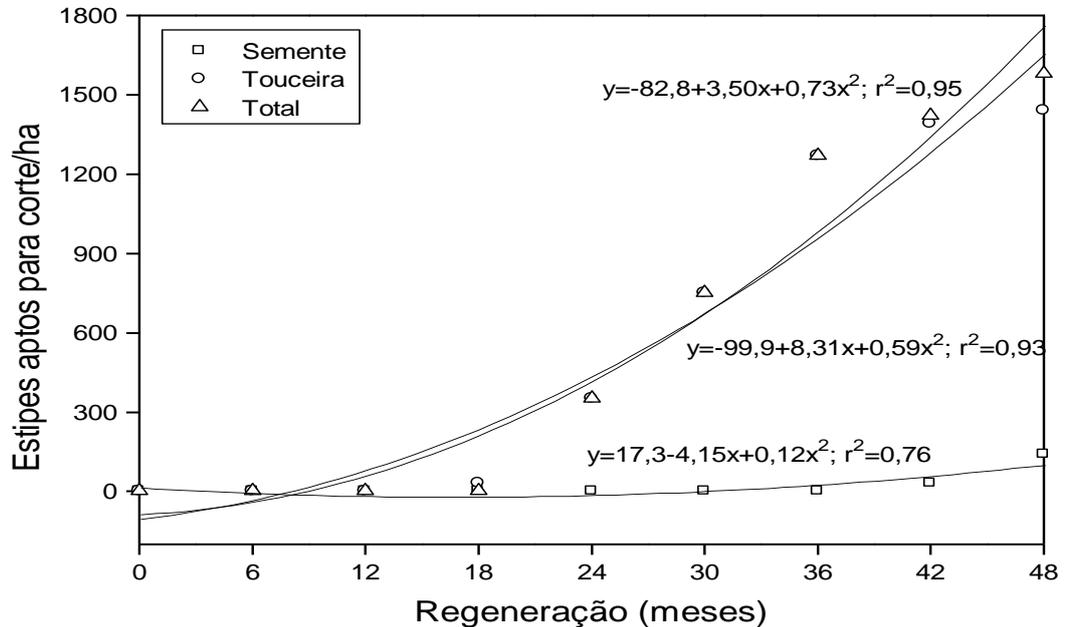


Figura 21 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por origem e total, em açazeais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

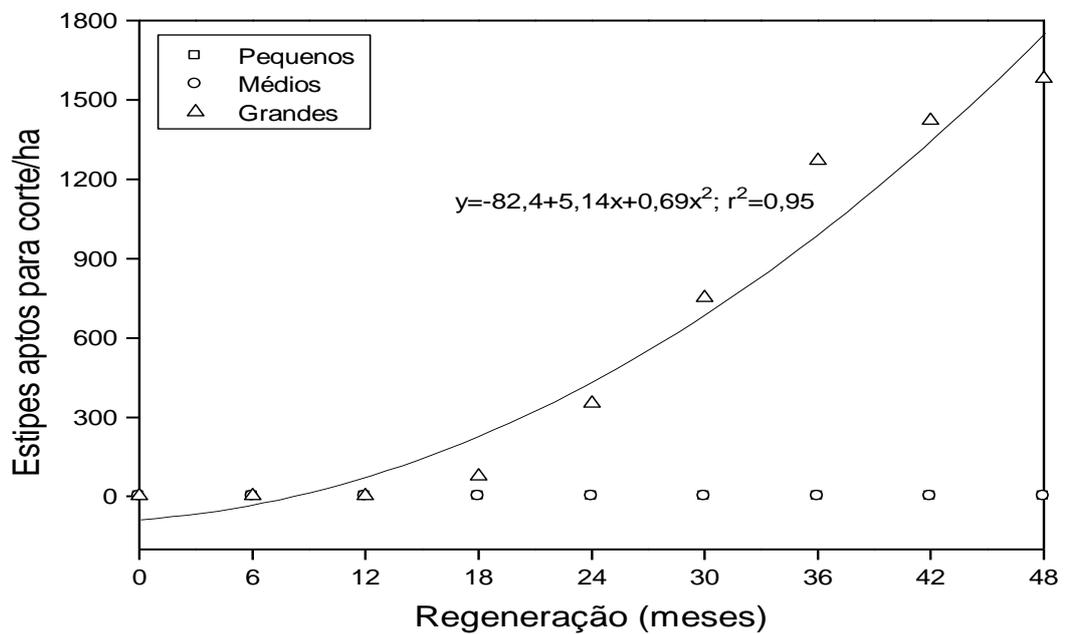


Figura 22 - Número de estipes aptos para corte por hectare, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

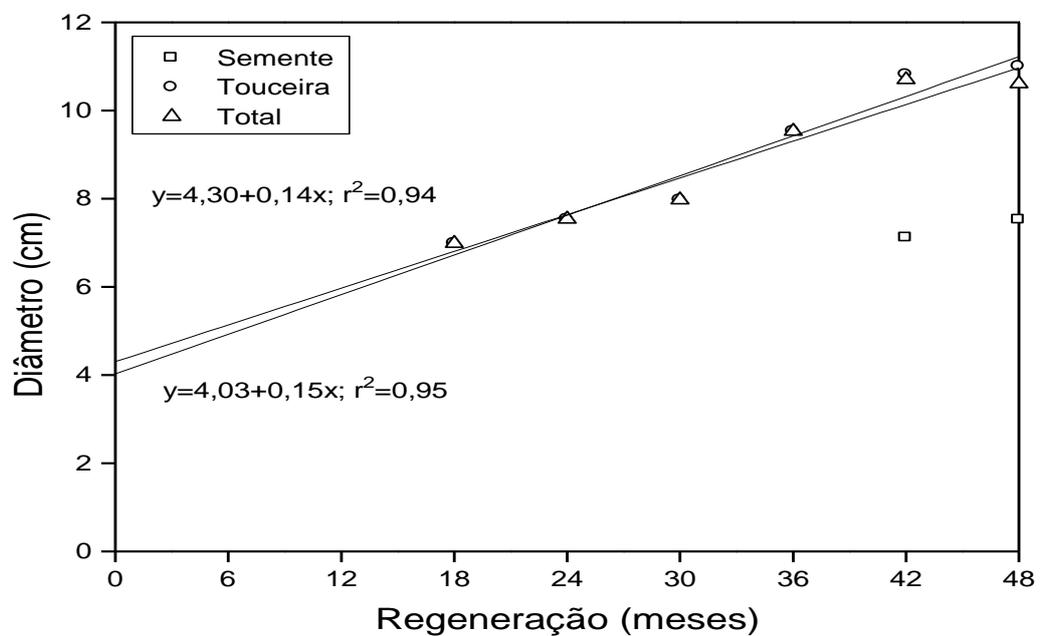


Figura 23 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito

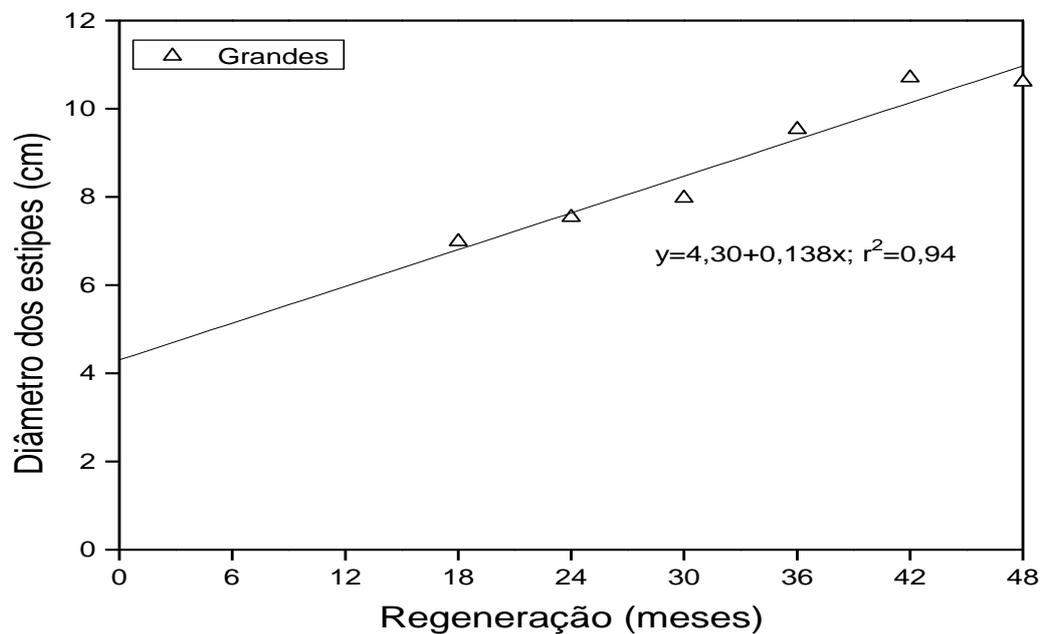


Figura 24 - Diâmetro dos estipes aptos para corte, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

Tabela 19 - Número médio de folhas por estipe em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Regeneração (meses)	Número de folhas por estipe
0	4,1 ± 0,3 a
12	7,1 ± 1,0 b
24	8,1 ± 0,6 b
36	7,5 ± 1,3 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A análise de variância revelou diferenças estatísticas significativas para o número de folhas por estipe ($P < 0,05$), em relação às diferentes idades de regeneração, tanto das plantas oriundas de semente e touceira como para

as classes de altura dos estipes pequenos, médios e grandes. Em todas as situações, com exceção dos estipes grandes, o número de folhas apresenta expressivo aumento até os 24 meses após o corte do palmito para, em seguida, declinar ligeiramente. Nas Figuras 25 e 26 estão contidas as equações de regressão, juntamente com os respectivos coeficientes de determinação (r^2), para o número de folhas por estipe, por origem, classe de altura e total de plantas.

Tabela 20 - Número de folhas por estipe, por origem e classe de altura, em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Origem das plantas		Classe de altura dos estipes		
	Semente	Touceira	Pequenos	Médios	Grandes
0	4,2 ± 0,3 a	4,0 ± 0,3 a	3,8 ± 0,4 a	5,0 ± 0,7 a	-
12	7,1 ± 1,1 b	7,1 ± 1,0 b	6,4 ± 0,5 b	8,5 ± 0,4 b	10,0 ± 0,5 a
24	7,6 ± 1,1 b	8,4 ± 0,8 c	6,6 ± 0,5 b	8,9 ± 0,8 b	10,1 ± 0,7 a
36	7,1 ± 1,4 b	7,9 ± 1,2 bc	4,8 ± 0,4 a	8,1 ± 0,6 b	10,8 ± 0,6 b

Dados apresentados em médias ± desvio padrão.

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Analisando-se os modelos de ajuste das curvas para as variáveis relativas à fenologia vegetativa dos açazeiros verifica-se que, para o diâmetro dos estipes aptos para corte (DEA), por origem e por classe de altura, a equação que melhor se ajusta é a polinomial linear, enquanto que para altura dos estipes (ALT), número de estipes aptos para corte (NEA) e número de folhas por estipe (NFE), por origem e por classe de altura dos estipes, as curvas ajustadas são melhor representadas por equações polinomiais quadráticas. As referidas variáveis apresentaram elevados coeficientes de determinação (r^2), com exceção da altura dos estipes, oriundos de sementes e da classe dos pequenos. O valor de r^2 é a percentagem que o modelo explica da variação total.

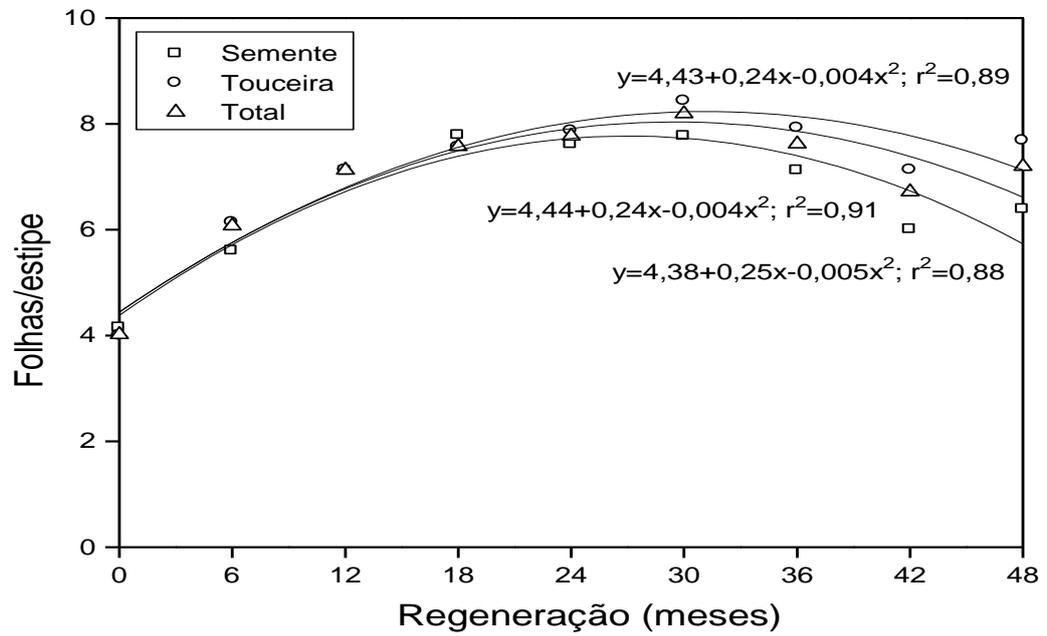


Figura 25 - Número de folhas por estipe, por origem e total, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

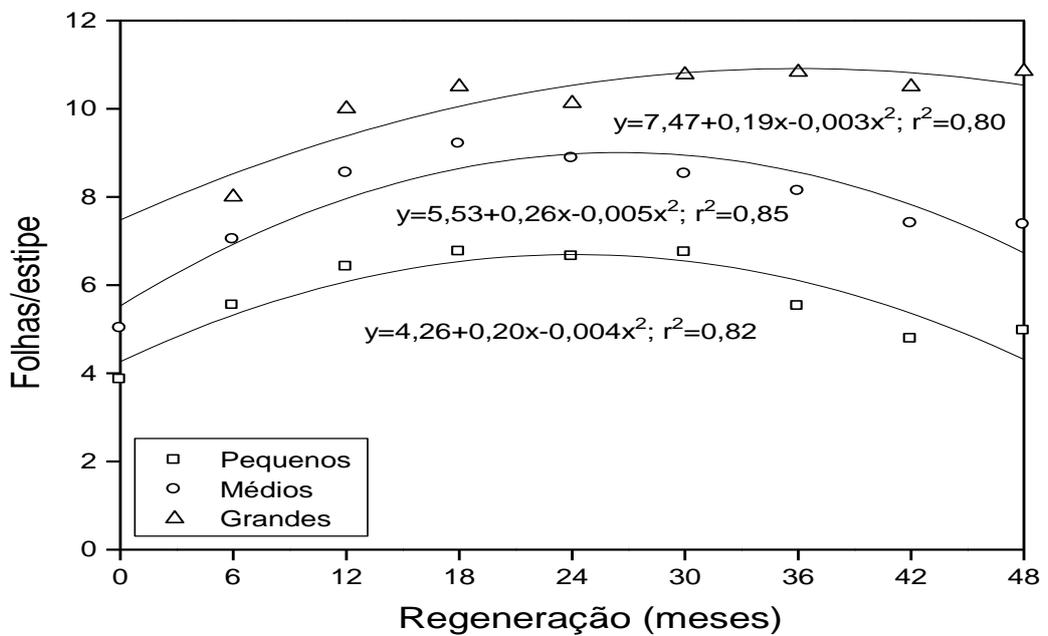


Figura 26 - Número de folhas por estipe, por classe de altura, em açazais nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

As variáveis número de plantas por hectare (NPH), número de estipes por planta (NEP), número de estipes por hectare (NEH), altura dos estipes (ALT), número de estipes aptos para corte (NEA), diâmetro dos estipes aptos para corte (DEA) e número de folhas por estipe (NFE) foram submetidas à análise de correlação, cujos resultados estão contidos na matriz apresentada na Tabela 21.

Tabela 21 - Coeficientes de correlação (r) entre as variáveis analisadas nos estudos de população e fenologia vegetativa de açazeiros nativos de várzea.

Variáveis	NPH	NEP	NEH	ALT	NEA	DEA
NEP	0,81*					
NEH	0,90*	0,98*				
ALT	0,78*	0,88*	0,91*			
NEA	0,83*	0,87*	0,92*	0,98*		
DEA	0,51ns	0,99*	0,93*	0,97*	0,97*	
NFE	0,55ns	0,65ns	0,61ns	0,38ns	0,34ns	-0,73ns

ns = não significativo.

* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

A variável número de folhas por estipe (NFE) apresentou coeficientes de correlação não significativos com todas as outras variáveis estudadas, inclusive mostrando valores negativos em relação ao diâmetro de estipes adultos (DEA). O número de estipes aptos para corte (NEA), variável importante para determinar a regeneração dos açazeiros nativos submetidos ao extrativismo do palmito, apresentou coeficientes de correlação significativos com as demais variáveis avaliadas, com exceção do número de folhas por estipe (NFE). A variável diâmetro dos estipes adultos (DEA) somente não

apresentou correlação significativa com o número de plantas por hectare (NPH) e com o número de folhas por estipe (NFE).

3.3 ANÁLISE DE CRESCIMENTO DOS AÇAIZEIROS

A produção total de biomassa da parte aérea das plantas, observada em açazais nativos de várzea com diferentes idades de regeneração, foi de 10,6 kg/planta, 27,6 kg/planta, 34,7 kg/planta e 112,8 kg/planta com 12 meses, 24 meses, 36 meses e 48 meses após a extração do palmito, respectivamente, sendo o total por hectare função do número de plantas. A percentagem de matéria seca total da planta é de, aproximadamente, 25 % até a idade de 36 meses após o corte do palmito, alcançando 38 % quando a planta atinge plenamente a fase adulta, cuja maior parte é constituída de estipes lenhosos. Os dados referentes à produção de matéria seca nos diferentes componentes da parte aérea das plantas (folíolos, ráquis + pecíolo, bainhas + palmito, estipe e total), de acordo com a idade de regeneração após o corte do palmito, encontram-se na Tabela 22.

Tabela 22 - Produção de matéria seca nos diferentes componentes da planta, em quilograma/planta (kg/pl) e tonelada/hectare (t/ha), em açazais nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Folíolos		Ráquis+pecíolo		Bainha+palmito		Estipe		Total	
	kg/pl	t/ha	kg/pl	t/ha	kg/pl	t/ha	kg/pl	t/ha	kg/pl	t/ha
12	1,03 a	1,37	0,42 a	0,57	0,92 a	1,24	0,31 a	0,41	2,68 a	3,56
24	1,89 a	2,51	0,90 a	1,20	1,34 ab	1,78	1,12 a	1,49	5,25 a	6,98
36	2,18 ab	3,72	1,70 ab	2,91	3,75 bc	6,41	1,60 a	2,73	9,23 a	15,78
48	4,49 b	7,18	2,54 b	4,07	4,39 c	7,02	31,49 b	50,38	42,91 b	68,65

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A comparação entre as médias, através do teste de Tukey, evidencia que houve diferenças significativas entre as idades de regeneração, notadamente entre os períodos extremos, com exceção do estipe que somente foi diferente aos 48 meses após o corte do palmito. Observa-se que a produção de matéria seca em todos os componentes da planta de açazeiro foi sempre ascendente com o decorrer do tempo, atingindo o total de 42,91 kg/planta e 68,65 t/ha, aos 48 meses após a extração do palmito. Nas áreas recém-cortadas, os folíolos e os estipes respondem, respectivamente, por 38,4 % e 11,6 % do total de matéria seca da parte aérea do açazeiro, enquanto que aos 48 meses após o corte do palmito os estipes representam 73,3 %, e os folíolos somente 10,5 % (Figura 27).

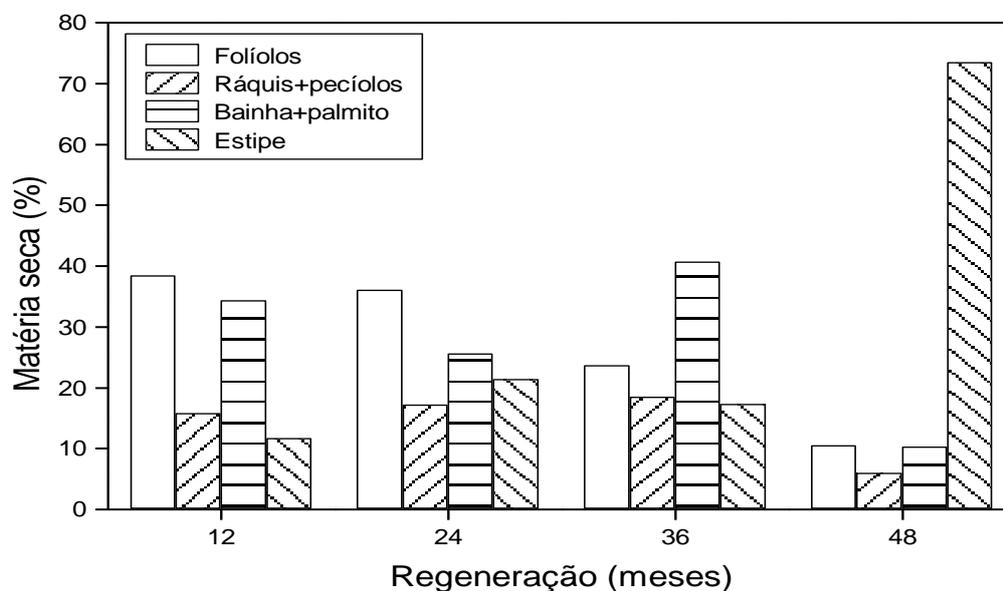


Figura 27 - Produção de matéria seca, em percentagem, nos diferentes componentes de açazeiros de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

Os componentes ráquis + pecíolos e bainhas+palmito, muito embora apresentem incremento na produção de matéria seca ao longo do período, mostram-se decrescentes em termos de porcentagem em relação ao peso total de matéria seca da planta.

As equações de regressão com os respectivos coeficientes de determinação (r^2) para a produção de matéria seca total e nos diversos componentes de plantas de açazeiros, com várias idades de regeneração após o corte do palmito, são observadas na Figura 28.

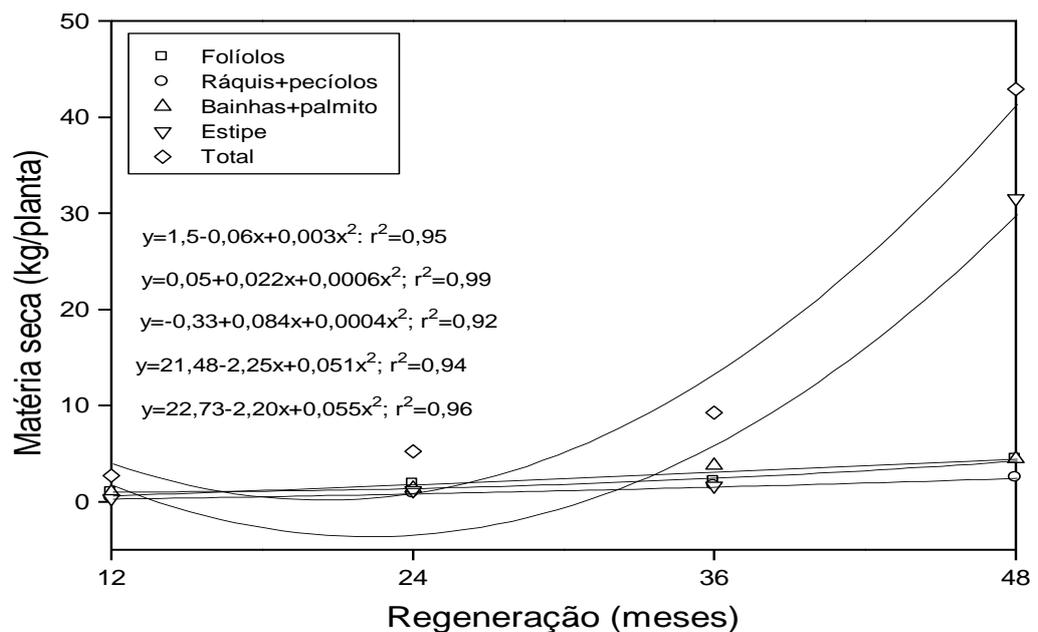


Figura 28 - Produção de matéria seca, em kg/planta, em açazeiros nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

As curvas obtidas evidenciam que o peso seco dos estipes é o principal fator que determina o peso seco total da planta durante os diferentes períodos de regeneração dos açazeiros. Os resultados mostram que aos 48 meses de regeneração, cujos açazeiros encontram-se plenamente reabilitados, a

produção de matéria seca obedeceu à seguinte ordem decrescente: estipe > folíolos > bainhas+palmito > ráquis+pecíolos.

A análise de regressão mostra um efeito quadrático da idade de regeneração após o corte do palmito sobre a produção de matéria seca total e dos diversos componentes da planta.

Na Tabela 23 estão apresentados os dados de comprimento da folha, número de folíolos por folha e área foliar em açazeiros, de acordo com a idade de regeneração.

Tabela 23 - Comprimento, em centímetro, número de folíolos e área foliar, em m²/planta e m²/hectare, em açazeiros nativos com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Idade (meses)	Comprimento da folha (cm)	Número de folíolos/folha	Área foliar	
			m ² /planta	m ² /hectare
12	197,3 ab	76,0 a	6,71 a	8.921,9 a
24	190,3 a	81,9 a	16,76 ab	22.293,0 ab
36	264,6 ab	59,0 a	20,14 ab	34.433,2 ab
48	278,8 b	85,2 a	30,52 b	48.841,1 b

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O comprimento médio das folhas não apresentou diferenças significativas até a idade de 36 meses após o corte do palmito, entretanto, ao atingir o comprimento de 278,8 cm, aos 48 meses, mostrou-se diferente de quando estava com 12 meses. O número de folíolos por folha, por sua vez, não foi diferente significativamente ($P > 0,05$) entre as idades de regeneração estudadas. A área foliar das plantas somente mostrou diferenças significativas

entre a menor e a maior idade de regeneração, atingindo 30,52 m²/planta, aos 48 meses, em comparação com os 6,71 m²/planta quando ainda encontravam-se com 12 meses após a extração do palmito. A área foliar por hectare, considerando o número de touceiras e a idade de regeneração dos açazeiros, variou de 8.921,9 a 48.841,1 m². A equação de regressão para a área foliar, em função das diferentes idades de regeneração, está contida na Figura 29.

As medidas de peso seco da parte aérea e da área foliar, obtidas ao longo do ciclo de regeneração em plantas de açazeiros, foram organizadas na forma de tabelas e analisadas através de fórmulas matemáticas visando a geração de dados referentes à taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de crescimento relativo da área foliar (TCR_{AF}), taxa de assimilação líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 - Taxa de crescimento absoluto, taxa de crescimento relativo, taxa de crescimento relativo da área foliar, taxa de assimilação líquida e razão de área foliar em açazeiros nativos de várzea com diferentes idades de regeneração após o corte do palmito.

Regeneração (meses)	TCA (kg/ano)	TCR (kg/kg.ano)	TCR _{AF} (m ² /m ² /ano)	TAL (kg/m ² /ano)	RAF (m ² /kg)
12 - 24	2,57	0,66	0,91	0,23	2,96
24 - 36	3,98	0,57	0,18	0,22	2,55
36 - 48	33,68	1,54	0,41	1,34	0,97
Média	13,41	0,92	0,50	0,59	2,16

A taxa de crescimento absoluto (TCA), que é a variação ou o incremento entre duas amostragens ao longo do ciclo da planta, apresentou resultados que evidenciam a grande velocidade de crescimento dos açazeiros a partir de 36 meses após o corte do palmito, com uma taxa duas vezes maior que a média observada para todo o período, que foi de 13,41 kg/ano. A taxa de crescimento relativo (TCR), que depende, fundamentalmente, da área foliar útil para a fotossíntese e da taxa de fotossíntese líquida, também apresentou variação ao longo do ciclo de observações, comportando-se de forma semelhante à taxa de crescimento absoluto (TCA).

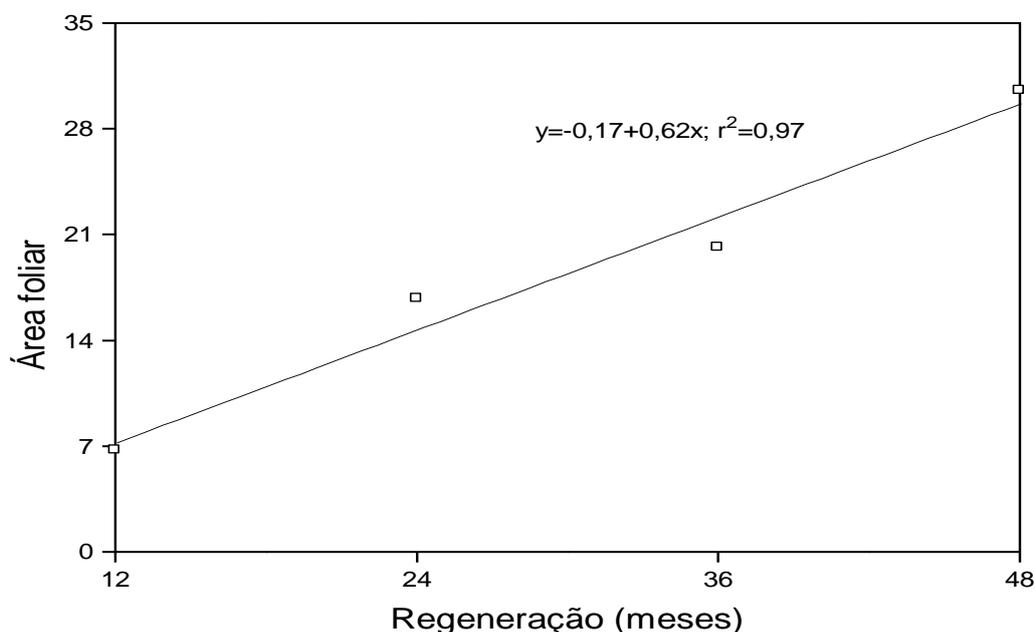


Figura 29 - Área foliar, em m²/planta, em açazeiros nativos de várzea submetidos ao extrativismo do palmito.

A taxa de crescimento relativo da área foliar (TCR_{AF}) e a razão de área foliar (RAF), parâmetros determinados em maior grau pela superfície

foliar, expõem valores decrescentes com o aumento do tempo de regeneração dos açaizeiros. A taxa de assimilação líquida (TAL) que expressa a fotossíntese, em termos de matéria seca produzida por área foliar por unidade de tempo, por sua vez, apresentou resultados crescentes ao longo do tempo.

4 DISCUSSÃO

Nesta seção são discutidas, com base nos resultados obtidos, as ilações referentes à capacidade de regeneração dos açazais nativos submetidos à extração do palmito e as possíveis formas de manejo e exploração. Nesse sentido efetuaram-se comparações econômicas, numa perspectiva de curto e longo prazos, quanto aos sistemas de extração de frutos e palmito praticados pelos extratores frente as alternativas de manejo.

4.1 POPULAÇÃO E CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DE PLANTAS DE AÇAIZEIROS APÓS A EXTRAÇÃO DO PALMITO

Uma população formada por indivíduos de uma mesma espécie vegetal, e ocupando o mesmo ecossistema, caracteriza-se pela densidade, idade ou porte dos indivíduos que a constituem. Segundo Sist (1989), o entendimento da dinâmica de uma população, depende da realização de estudos sobre os fatores responsáveis pela variação da quantidade de indivíduos e, também, dos fatores que concorrem para manter o equilíbrio demográfico da população.

A população de plantas de açazeiros, encontrada nas áreas avaliadas neste estudo, é relativamente elevada em comparação com a observada em outros levantamentos realizados em vários locais da região do estuário amazônico. A principal razão para que os açazais acompanhados neste estudo tenham apresentado grande concentração de plantas, é o fato dessas áreas virem sendo intensamente exploradas pelos habitantes

ribeirinhos, os quais praticam a eliminação das espécies consideradas de baixo valor comercial, que ocorrem naturalmente nas áreas de várzea. Com isso, os açazeiros, que são plantas pioneiras, passam a dominar o ambiente, chegando a alcançar populações até cinco vezes maiores que aquelas verificadas por Costa *et al.* (1973), Costa *et al.* (1974), Calzavara (1976) e Pollak *et al.* (1995), em áreas de várzea com a vegetação original pouco alterada.

Segundo Brondizio *et al.* (1993), as práticas de manejo desenvolvidas pelos produtores ribeirinhos para a formação de açazais, com a finalidade de produção de frutos, apesar de provocarem mudanças consideráveis na composição florística da floresta de várzea, permitem que os açazais mantenham as características funcionais e estruturais da floresta, além de propiciar ao produtor a concentração de espécies de valor econômico. Os mesmos autores, ao realizarem inventário da vegetação de uma floresta de várzea não-manejada no município de Ponta de Pedras, constataram a presença de 44 espécies, enquanto que na floresta de várzea intensamente manejada para a formação de um açazal, verificaram a ocorrência de apenas 15 espécies.

A grande capacidade de regeneração dos açazeiros, a partir de touceiras remanescentes do corte do palmito, e de sementes que germinam espontaneamente nas áreas, tem possibilitado a formação de açazais com elevada concentração de plantas, mesmo em áreas onde se pratica, rotineiramente, o extrativismo do palmito. Essas populações, além de elevadas, são semelhantes quando se comparam áreas com diferentes idades após o corte do palmito.

Ao contrário do que se verifica em algumas espécies de palmeiras nativas, o açazeiro, em condições naturais, apresenta elevada taxa de germinação das sementes, cuja dispersão ocorre das mais variadas formas, dando origem a grande quantidade de plantas jovens que são capazes de se manter sob condições de sub-bosque, a espera de luminosidade para atingirem com mais rapidez a fase adulta. Essas condicionantes conferem vantagens à espécie em se tratando de estratégia e equilíbrio demográficos da população (Bullock, 1980; Sist, 1989).

Áreas de açazais nativos manejadas, aos 48 meses após a última extração do palmito, apresentam uma população de açazeiros três vezes superior à observada em áreas exploradas e não-manejadas. Cerca de 63 %, das plantas são procedentes de touceiras submetidas a cortes anteriores, e as restantes são oriundas de sementes e ainda não cortadas. Praticamente todos os estipes adultos encontrados em açazais com essa idade de regeneração são originários de plantas que já forneceram palmito antes.

Enquanto o número de plantas oriundas de touceiras permanece estável ao longo do tempo, a quantidade de plantas novas oriundas de sementes aumenta significativamente, sendo estas responsáveis pelo ligeiro incremento no total de plantas observadas nas áreas. Com o corte drástico do palmito, ou seja, de todos os estipes da touceira, a consequência é a morte da mesma, sendo os espaços vazios por ela deixados ocupados por plantas de açazeiros que se desenvolvem rapidamente devido à penetração de luz, a partir de plântulas que se encontravam no local.

Analisando-se o número de plantas por classe de altura dos estipes, verifica-se que o aumento do número de plantas que possuem estipes

de todas as classes é conseqüência da grande capacidade de perfilhamento dos açazeiros, sendo mais evidente para a classe dos estipes grandes, em função dos perfilhos que são emitidos passarem de uma classe para outra com o decorrer do tempo.

Dentre as principais características da planta de açazeiro destacam-se a plena adaptação às áreas inundáveis e o fato de ser uma palmeira que forma touceira com múltiplos estipes, podendo emitir mais de 20 perfilhos, no entanto, a média é de sete estipes por planta. Essas características do açazeiro, em especial por apresentar vários estipes em cada planta, têm permitido o manejo e a exploração sustentável dessa palmeira, pelas populações ribeirinhas, para as mais diversas finalidades, pois, asseguram a permanente renovação dos estipes cortados desde que se tenham os cuidados de não eliminar os indivíduos jovens (Redig, 1981; Strudwick & Sobel, 1988; Anderson, 1993).

Aos 48 meses após o corte do palmito, os açazeiros remanescentes apresentaram crescimento suficiente, em altura e diâmetro dos estipes, para se transformar em plantas adultas, das quais cerca de 30 % iniciaram a produção de frutos e mais de 50 % encontravam-se aptas a produzir palmito de boa qualidade em função do diâmetro à altura do peito, com tendência de incremento dos percentuais para ambas as características.

O maior crescimento em altura e diâmetro à altura do peito (DAP), observado nos estipes dos açazeiros oriundos de plantas submetidas a cortes anteriores, é devido a existência de um sistema radicular mais desenvolvido e plenamente estruturado, podendo ocorrer mobilização de reservas para os perfilhos regenerantes, fazendo com que os estipes consigam quadruplicar em

altura, além de se encontrar cerca de 1.350 estipes por hectare com diâmetro médio superior a 10 cm, portanto, aptos para corte, aos 36 meses após a extração do palmito. Essa condição faz com que os estipes de plantas oriundas de sementes fiquem sombreados e apresentem crescimento mais lento e, conseqüentemente, não se observando estipes aptos para corte no mesmo período.

Com relação ao número de folhas por estipe verifica-se quantidades e incrementos semelhantes, ao longo do tempo, tanto para os estipes oriundos de touceiras como para os oriundos de sementes, alcançando valores máximos aos 36 meses após o corte do palmito. Para as diferentes classes de altura dos estipes observa-se maiores diferenças de uma classe para outra, podendo-se dizer que a variável número de folhas está relacionada, principalmente, com o porte dos estipes e menos com a idade das plantas. O decréscimo no número de folhas por estipe a partir dos 36 meses após o corte do palmito deve-se a crescente emissão de novos perfilhos. Assim como para outras palmeiras, a quantidade de folhas por estipe é uma característica importante para o açazeiro, tendo em vista estar intimamente associada, e ser considerada um dos principais fatores de produção de frutos e de palmito.

4.2 ANÁLISE DE CRESCIMENTO DOS AÇAIZEIROS

A análise de crescimento é uma ferramenta que tem sido usada com o objetivo primordial de gerar descrição clara do padrão de crescimento da planta ou de partes dela, permitindo comparações entre situações distintas,

podendo ser aplicada às mais diversas modalidades de estudos (Hunt, 1978; Liedgens, 1993).

O uso da análise de crescimento também é recomendado como instrumento para aumentar a eficiência de programas de melhoramento de culturas perenes, ajudar a identificar características ou parâmetros que contribuem para a produção econômica, além de modificar a variação fenotípica presente na população (Evans, 1972; Corley, 1983; Clement, 1995).

Segundo Beadle (1993), a taxa de crescimento relativo é o componente básico para estudos sobre análise de crescimento de plantas, podendo ser definido a qualquer momento através do incremento de material presente, além de ser o único componente que não requer conhecimento da estrutura do sistema assimilatório para ser determinado. Serve também como medida fundamental da produção de matéria seca e pode ser usada para comparar a performance de espécies ou o efeito de tratamentos sob condições rigorosamente definidas.

Não foram encontradas na literatura referências específicas sobre estudos que tratassem da análise de crescimento em populações de palmeiras nativas com ênfase na produção de matéria seca, principalmente, tratando-se de espécies multicaules e de ambientes inundáveis. Dessa forma, as discussões sobre o referido tema ficaram restritas aos resultados observados no próprio estudo e a alguns trabalhos realizados com outras palmáceas com características morfológicas diferentes e em condições de cultivo, podendo-se destacar o dendezeiro e a pupunheira.

Analisando-se os resultados de produção de matéria seca nos diversos compartimentos das plantas de açazeiros constatou-se que esta

variável é determinada, principalmente, pelos estipes. Essa situação torna-se mais evidente à medida que as plantas desenvolvem-se e passam a contar com maior número de estipes. Estudos realizados por Viégas (1993) mostram que em dendezeiros a produção de matéria seca da parte aérea de uma planta é de seis a oito vezes maior que em açazeiro, porém, por hectare, as quantidades eqüivalem-se em função do menor número de plantas verificado nas plantações de dendezeiros, quando comparadas com as áreas de açazais nativos. Considerando os diferentes componentes das plantas observa-se que, a partir do sexto ano de idade, a produção de matéria seca dos estipes dos dendezeiros representa cerca de 40 % do total da planta, enquanto que os folíolos correspondem a 13 %, aproximadamente. Em açazeiros adultos, os dois componentes, representam 83,8 % da matéria seca total da parte aérea da planta.

Os valores médios obtidos para taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de assimilação líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF) dos açazeiros, ao longo do período de 48 meses de regeneração, são inferiores aos observados por Clement (1995) ao analisar o crescimento em várias progênes de pupunheiras cultivadas em duas localidades do Hawaii, com a finalidade de produção de palmito. Por outro lado, a área foliar e a taxa de crescimento absoluto (TCA) encontradas nos açazeiros correspondem ao dobro do valor observado nas referidas pupunheiras.

4.3 SISTEMAS DE MANEJO E EXPLORAÇÃO DOS AÇAIZAIS NATIVOS

4.3.1 **Rentabilidade dos diferentes sistemas de manejo dos açazais nativos para exploração de frutos e palmito**

A forma de exploração sistemática dos açazais nativos de várzea pelos habitantes ribeirinhos do estuário amazônico depende, fundamentalmente, da localização do açazal em relação aos principais conglomerados urbanos tradicionalmente consumidores do suco de açai, destacando-se a cidade de Belém e alguns municípios situados às suas proximidades. Mesmo com o processo de urbanização, as populações rurais que migraram para os centros urbanos não abandonaram o hábito de consumo do suco de açai.

Nas áreas circunvizinhas a Belém, a consciência é quase geral para a preservação dos açazais, ou seja, destinando-os, preferencialmente, para a produção de frutos, pois, é sabido que toda a produção obtida, ao longo do período de safra, é facilmente comercializada, mesmo que a preços não muito compensadores quando comparados com os alcançados durante a entressafra. Nas referidas áreas observa-se a extração de palmito somente quando o produtor ribeirinho necessita de capitalização imediata, quando recorre à sua “poupança”, que é o estoque de palmito disponível no açazal produtivo, pois, tem a convicção de que o mesmo estará recomposto algum tempo depois.

Nas localidades mais distantes, onde o tempo gasto com o transporte fluvial até os centros urbanos consumidores de suco de açaí é superior a doze horas, inviabilizando a conservação e comercialização dos frutos, os extratores exploram quase que exclusivamente os açazais nativos para a produção de palmito. Por essas razões é que a indústria palmeira, inicialmente instalada às proximidades de Belém, deslocou-se, gradativamente, para as regiões onde a pressão pela coleta de frutos é ainda relativamente pequena, permanecendo apenas as “fabriquetas” que extraem, industrializam e comercializam o palmito sem qualquer forma de controle.

Para avaliar a rentabilidade econômica de açazais nativos manejados, comparando-se a produtividade dos frutos com a do palmito, foram utilizados os dados obtidos nos estudos sobre a regeneração após a extração do palmito, a evolução do crescimento das plantas, o estoque do palmito, a produção dos frutos em áreas totalmente reabilitadas, e o custo com mão-de-obra para a preparação desses açazais. No caso da avaliação da rentabilidade econômica dos açazais nativos não-manejados, utilizando-se as mesmas variáveis, foram usados dados disponíveis na literatura (Costa *et al.*, 1973; Calzavara, 1976; Anderson & Jardim, 1989; Hamp, 1991; Pollak *et al.*, 1995).

Nas Tabelas 25 e 26 apresentam-se as características do açazal, a utilização de mão-de-obra e as produtividades de frutos e palmito observadas em açazais nativos de várzea permanentemente manejados e não-manejados. O sistema manejado para a extração de frutos caracteriza-se pela maior intensidade na utilização de mão-de-obra (82 D/H) quando estabilizado e o sistema de extração de palmito não-manejado trienal com menor intensidade (7 D/H). Isso indica que a mesma mão-de-obra necessária para a extração de

frutos em açazais manejados, pode ser suficiente para extrair palmito em um açazal não-manejado, com corte trienal, com área quase doze vezes maior.

Pelas características dos açazais estudados, os quais vêm sendo manejados e explorados ao longo dos anos, quando se encontram plenamente reabilitados apresentam cerca de 1.500 plantas por hectare, sendo 800 adultas em produção para um total de 900 estipes com frutos e 2.700 cachos, é possível obter uma produtividade em torno de 600 latas de frutos por hectare/ano.

Os referidos açazais permitem ainda a extração de cerca de 200 palmitos por hectare/ano, como resultado das práticas de desbaste para ajuste de densidade e espaçamento, que consistem na eliminação de estipes grandes ou pequenos que estão provocando adensamento excessivo.

No caso dos açazais não-manejados ou pouco explorados, cujas plantas são um componente do ecossistema florestal, a produção de frutos e palmito corresponde à metade da observada nas áreas manejadas, em função da população de açazeiros ser bastante reduzida. Para os açazais manejados visando a produção de frutos ou palmito, foram considerados todos os custos iniciais com raleamento da vegetação natural e plantio de açazeiros para enriquecimento da área, bem como a receita decorrente do corte do palmito durante as referidas operações. Ambos os açazais somente se tornam produtivos três anos após o início do manejo quando se apresentam plenamente recompostos, podendo ser novamente explorados para a produção de frutos ou palmito.

Tabela 25 - Mão-de-obra para implantação, manutenção e exploração, e produtividade por hectare, em açazais nativos de várzea, manejados e não-manejados, destinados à produção de frutos, microrregião homogênea de Cametá, Estado do Pará.

Discriminação	Unidade	Manejado	Não-manejado
<i>Características do açazal</i>			
Número de plantas adultas	Unid	800	400
Estipes em produção	Unid	900	500
Número de cachos	Unid	2.700	1.500
<i>Mão-de-obra - 1º ano</i>			
Extração do palmito	D/H ¹	7	-
Raleamento e roçagem	D/H	30	-
Transplântio de mudas	D/H	3	-
<i>Mão-de-obra - 2º e 3º anos</i>			
Roçagem semestral	D/H	20	-
<i>Mão-de-obra - 4º ano, anual</i>			
Coleta dos cachos	D/H	40	20
Debulha dos cachos	D/H	10	5
Transporte dos frutos para venda	D/H	20	10
Extração do palmito (desbaste)	D/H	2	1
Roçagem semestral	D/H	10	-
<i>Produção</i>			
Palmito ² - 1º ano	Unid	1.000	-
Frutos ³ - anual	Lata ⁴	-	300
Frutos - a partir do 4º ano, anual	Lata	600	-
Palmito - a partir do 4º ano, anual	Unid	200	100

¹Dia/homem: R\$ 10,00; ² Valor unitário: R\$ 0,40; ³ Valor unitário: R\$ 2,50; ⁴Corresponde a 20 litros ou 14 quilos de frutos.

Tabela 26 - Mão-de-obra para implantação, manutenção e exploração, e produtividade por hectare, em açazais nativos de várzea, manejados e não-manejados, para a extração de palmito, microrregião homogênea de Cametá, Estado do Pará.

Discriminação	Unidade	Manejado (3 anos)	Manejado ^o (1 ano)	Não-manejado (3 anos)
<i>Características do açazal</i>				
Número de plantas adultas	Unid	800	800	400
Intervalo de corte	Ano	3	1	3
<i>Mão-de-obra - 1º ano</i>				
Extração do palmito	D/H ¹	7	7	7
Raleamento e roçagem	D/H	30	30	-
Transplântio de mudas	D/H	5	5	-
<i>Mão-de-obra -anual/trienal</i>				
Roçagem	D/H	10	10	-
Corte do palmito	D/H	4	2	3
Descasca do palmito	D/H	2	1	1
Enfeixe do palmito	D/H	2	1	1
Transporte do palmito	D/H	2	1	2
<i>Produção</i>				
Palmito ² - 1º ano	Unid	1.000	1.000	1.000
Palmito - 3º ano, anual	Unid	-	800	-
Palmito - 3º ano, trienal	Unid	1.600	-	1.000

¹Dia/homem: R\$ 10,00; ²Valor unitário: R\$ 0,40.

Para cada hectare de açazal nativo considerou-se a possibilidade de se analisar o valor presente dos benefícios líquidos (VPL) decorrentes da coleta de frutos das safras anuais, em comparação com a extração de palmito com intervalos de um ano e três anos para açazais manejados e não-

manejados, respectivamente. Para todos os casos foi considerado o horizonte de tempo infinito em função da capacidade de regeneração natural dos açazeiros de várzea (Oliveira & Rezende, 1995). Foram considerados cinco casos de exploração dos açazais nativos, manejados e não-manejados, objetivando a exploração de frutos e palmito.

Os açazais manejados, pela própria condição a que são submetidos, não possibilitam renda complementar em face da baixa frequência de outras espécies nativas com potencial de mercado, sendo o açazeiro a principal fonte de renda e alimentar das populações ribeirinhas. Na prática não se verifica o manejo de açazais visando, especificamente, a exploração de palmito, porém, constitui-se em alternativa para a aproveitamento das áreas de várzea, desde que realizada de forma racional. Atualmente, somente em casos circunstanciais se observa a extração de palmito em açazais manejados.

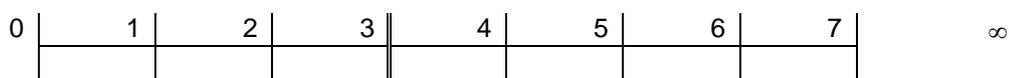
Considerando o preço obtido pelos frutos e palmito de açazeiros e as despesas com mão-de-obra para estabelecimento dos açazais manejados, extração, processamento parcial e transporte dos produtos, foi elaborada a planilha de custos e receitas para as diferentes formas de manejo, levando-se em conta as fases de preparação (A, B, C) e de exploração (R) dos açazais, cujos resultados estão apresentados na Tabela 27.

Tabela 27 - Custo, receitas e remuneração da mão-de-obra para as diferentes formas de manejo e exploração dos açazais nativos de várzea (R\$ 1,00).

Forma de exploração	Período	Custo	Receita bruta	Receita líquida	Remuneração da mão-de-obra
Caso 1 - Açazal manejado/frutos	A ₀	70,00	400,00	330,00	-
	A ₁	330,00	-	-330,00	-
	A ₂	200,00	-	-200,00	-
	A ₃	200,00	-	-200,00	-
	R ₁	820,00	1.520,00	700,00	8,54
Caso 2 - Açazal não-manejado/frutos	R ₂	360,00	760,00	400,00	11,11
	B ₀	70,00	400,00	330,00	-
Caso 3 - Açazal manejado/palmito (3 anos)	B ₁	350,00	-	-350,00	-
	B ₂	100,00	-	-100,00	-
	R ₃	200,00	640,00	400,00	20,00
Caso 4 - Açazal manejado/palmito (1 ano)	C ₀	70,00	400,00	330,00	-
	C ₁	350,00	-	-350,00	-
	C ₂	100,00	-	-100,00	-
	R ₄	150,00	320,00	170,00	11,33
Caso 5 - Açazal não-manejado/palmito (3 anos)	R ₅	140,00	400,00	260,00	37,14

4.3.1.1 Caso 1 - Extração de frutos em açazais nativos manejados

Refere-se a açazais que foram submetidos à preparação prévia, durante os três primeiros anos, através de raleamento da vegetação natural e aumento da população de açazeiros, com início da produção de frutos a partir do quarto ano.



$$VPL = VPL_1 + VPL_2$$

onde VPL é o valor presente de benefícios líquidos totais da venda dos produtos, VPL_1 é o valor presente de benefícios líquidos anuais para o período de preparação do açazal, e VPL_2 é o valor presente de benefícios líquidos anuais para o período de produção plena de frutos.

$$VPL_1 = A_0 + \frac{A_1}{(1+i)} + \frac{A_2}{(1+i)^2} + \frac{A_3}{(1+i)^3}$$

$$VPL_2 = \frac{R_1}{(1+i)^4} + \frac{R_1}{(1+i)^5} + \frac{R_1}{(1+i)^6} + \dots + \frac{R_1}{(1+i)^n}$$

$$VPL_2 = \frac{R_1}{(1+i)^4} \left[1 + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-4}} \right]$$

Efetuada a soma da progressão geométrica de razão $\frac{1}{1+i}$, tem-se:

$$VPL_2 = \frac{R_1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^3} - \frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

Calculando o limite para $n \rightarrow \infty$, tem-se:

$$VPL_2 = \frac{R_1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^3} \right]$$

onde A e R são as diferenças entre a receita e a despesa, ou seja, o fluxo da receita líquida, a cada ano, durante as fases de preparação e produção de frutos do açazal, respectivamente, e i a taxa anual de juros. O fluxo de receita líquida após a implantação do manejo foi considerado constante.

$$VPL = VPL_1 + \frac{R_1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^3} \right]$$

$$VPL = A_0 + \frac{A_1}{(1+i)} + \frac{A_2}{(1+i)^2} + \frac{A_3}{(1+i)^3} + \frac{R_1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^3} \right] \quad (1)$$

Pode-se determinar os pontos extremos da equação (1) nos quais $i=0$ e $i=\infty$.

Para isso, se $i=0$, tem-se:

$$VPL=\infty$$

Se $i=\infty$, obtém-se:

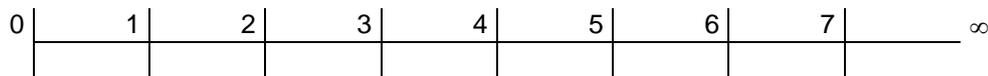
$$VPL=A_0=330,00$$

Substituindo-se na equação (1) os valores para A_0 , A_1 , A_2 , A_3 e R_1 da Tabela 27, considerando a taxa de juros de 10 %, obtém-se:

$$VPL=4.973,00$$

4.3.1.2 Caso 2 - Extração de frutos em açazais nativos não-manejados

Refere-se a açazais sem preparação prévia com fluxo de receita líquida constante ao longo dos anos, os quais são visitados anualmente pelos extratores apenas durante a safra de frutos, não sofrendo qualquer tipo de interferência.



Nesse caso considera-se a extração de frutos iniciando-se no tempo zero até ∞ . A fórmula para determinar o VPL seria:

$$VPL = \frac{R_2(1+i)}{i} \quad (2)$$

onde R é a diferença entre a receita e a despesa, ou seja, o fluxo da receita líquida considerado constante, a cada ano, e i a taxa anual de juros.

Como no caso anterior, pode-se determinar os pontos extremos da equação (2), nos quais $i=0$ e $i=\infty$. Para $i=0$, tem-se:

$$VPL=\infty$$

Se $i=\infty$, obtém-se:

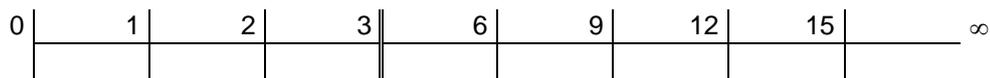
$$VPL=R_2=400,00$$

Procedendo-se a substituição dos valores de R_2 da Tabela 27 na equação (2) e considerando a taxa de juros de 10 %, obtém-se:

$$VPL=4.400,00$$

4.3.1.3 Caso 3 - Extração de palmito, com intervalos de três anos, em açazais nativos manejados

Refere-se a açazais nativos que foram previamente preparados, aos moldes daqueles destinados à produção de frutos, com início de exploração e intervalo de corte de palmito com três anos.



$$VPL = VPL_1 + VPL_2$$

onde VPL é o valor presente de benefícios líquidos totais da venda dos produtos, VPL_1 é o valor presente de benefícios líquidos anuais para o período de preparação do açazal, e VPL_2 é o valor presente de benefícios líquidos trienais para o período de produção de palmito.

$$VPL_1 = B_0 + \frac{B_1}{(1+i)} + \frac{B_2}{(1+i)^2}$$

$$VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3} + \frac{R_3}{(1+i)^6} + \frac{R_3}{(1+i)^9} + \dots + \frac{R_3}{(1+i)^{3n}}$$

$$VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[1 + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^6} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{3(n-1)}} \right]$$

Efetuada-se a soma da progressão geométrica de razão $q = \frac{1}{(1+i)^3}$, tem-se:

$$VPL_2 = \frac{R}{(1+i)^3} [1 + q + q^2 + q^3 + \dots + q^{n-1}], \text{ onde}$$

$$S = [1 + q + q^2 + q^3 + \dots + q^{n-1}], \text{ multiplicando-se por } q, \text{ tem-se:}$$

$$Sq = [q + q^2 + q^3 + q^4 + \dots + q^n]$$

$$S - Sq = 1 - q^n$$

$$S(1 - q) = 1 - q^n$$

$$S = \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

$$VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - q^n}{1 - q} \right] = \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1+i)^3} \right]^n}{1 - \frac{1}{(1+i)^3}} \right]$$

$$VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{3n}}}{1 - \frac{1}{(1+i)^3}} \right]$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} VPL_2 = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{3n}}}{1 - \frac{1}{(1+i)^3}} \right]$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3} \left[\frac{1}{1 - \frac{1}{(1+i)^3}} \right]$$

$$VPL_2 = \frac{R_3}{(1+i)^3 - 1}$$

onde B e R são as diferenças entre a receita e a despesa, ou seja, o fluxo da receita líquida anual, durante a fase de preparação do açazal e trienal durante o período de produção de palmito, respectivamente, e i a taxa anual de juros. O fluxo de receita líquida após a implantação do manejo foi considerado constante.

$$VPL = B_0 + \frac{B_1}{1+i} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \frac{R_3}{(1+i)^3 - 1} \quad (3)$$

Pode-se determinar os valores extremos da equação (3) considerando-se $i=0$ e $i=\infty$. Para $i=0$, tem-se:

$$VPL_{i=0}$$

Se $i=\infty$, obtém-se:

$$VPL_{i=\infty} = B_0 = 330,00$$

Efetuando-se as substituições para os valores de B_0 , B_1 , B_2 e R_3 da Tabela 27 na equação (3) e considerando a taxa de juros de 10 %, obtém-se:

$$VPL = 1.258,00$$

4.3.1.4 Caso 4 - Extração de palmito, com intervalos de um ano, em açaiçais nativos manejados

Refere-se a açaiçais nativos que foram previamente preparados, da mesma forma que os destinados para produção de frutos, com início de exploração de palmito aos três anos e intervalo de corte anual.



$$VPL = VPL_1 + VPL_2$$

onde VPL é o valor presente de benefícios líquidos totais da venda dos produtos, VPL₁ é o valor presente de benefícios líquidos anuais para o período de preparação do açaiçal, e VPL₂ é o valor presente de benefícios líquidos anuais para a fase de produção de palmito.

$$VPL_1 = C_0 + \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2}$$

$$VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^3} + \frac{R_4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{R_4}{(1+i)^n}$$

$$VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^3} \left[1 + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-3}} \right]$$

Efetuando-se a soma da progressão geométrica de razão $q = \frac{1}{1+i}$, tem-se:

$$VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^3} [1 + q + q^2 + \dots + q^{n-3}]$$

$$S = [1 + q + q^2 + \dots + q^{n-3}]$$

$$Sq = [q + q^2 + q^3 + \dots + q^{n-2}]$$

$$S - Sq = 1 - q^{n-2}$$

$$S(1 - q) = 1 - q^{n-2}$$

$$S = \frac{1 - q^{n-2}}{1 - q}$$

$$VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - q^{n-2}}{1 - q} \right] = \frac{R_4}{(1+i)^3} \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{n-2}}}{1 - \frac{1}{1+i}} \right]$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^3} \left[\frac{1}{\frac{(1+i) - 1}{1+i}} \right] = \frac{R_4}{(1+i)^3} \cdot \frac{1+i}{(1+i) - 1}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} VPL_2 = \frac{R_4}{(1+i)^2} \cdot \frac{1}{i} = \frac{R_4}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^2}$$

$$VPL_2 = \frac{R_4}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^2}$$

onde C e R são as diferenças entre a receita e a despesa, ou seja, o fluxo da receita líquida anual, durante a fase de preparação do açai e de produção de palmito, respectivamente, e i a taxa anual de juros. O fluxo de receita líquida após a implantação do manejo foi considerado constante.

$$VPL = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{R_4}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^2} \quad (4)$$

Calculando-se os pontos extremos da equação (4) tem-se para $i=0$:

$$VPL = \infty$$

e para $i=\infty$

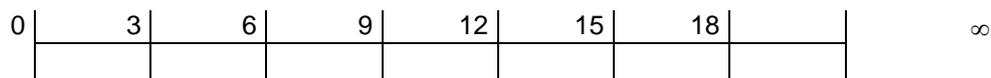
$$VPL = C_0 = 330,00$$

Substituindo-se na equação (4) os valores para C_0 , C_1 , C_2 e R_4 da Tabela 27 e considerando a taxa de juros de 10 %, obtém-se:

$$VPL=1.334,00$$

4.3.1.5 Caso 5 - Extração de palmito, com intervalos de três anos, em açazais nativos não-manejados

Refere-se a açazais nativos sem preparação prévia que são explorados para a produção de palmito com intervalos de três anos, sendo essa a forma tradicional praticada na região do estuário amazônico, em áreas destinadas quase que exclusivamente para essa atividade.



Nesse caso considera-se a extração de palmito iniciando-se no tempo zero e prolongando-se até ∞ .

$$VPL = R_5 + \frac{R_5}{(1+i)^3} + \frac{R_5}{(1+i)^6} + \frac{R_5}{(1+i)^9} + \dots + \frac{R_5}{(1+i)^{3(n-1)}}$$

$$VPL = R_5 \left[1 + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^6} + \frac{1}{(1+i)^9} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{3(n-1)}} \right]$$

Efetuando-se a soma da progressão geométrica de razão $q = \frac{1}{(1+i)^3}$, tem-se:

$$VPL = R_5 S, \text{ onde}$$

$$S = [1 + q + q^2 + q^3 + \dots + q^{n-1}]$$

$$Sq = [q + q^2 + q^3 + \dots + q^n]$$

$$S - Sq = 1 - q^n$$

$$S(1 - q) = 1 - q^n$$

$$S = \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} VPL = R_5 \left[\frac{1 - q^n}{1 - q} \right] = R_5 \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{3n}}}{1 - \frac{1}{(1+i)^3}} \right]$$

$$VPL = R_5 \frac{(1+i)^3}{(1+i)^3 - 1} \quad (5)$$

Determinando-se os valores extremos da equação (5) para $i=0$ e $i=\infty$, obtém-se para $i=0$:

$$VPL = \infty$$

Para $i=\infty$, tem-se:

$$VPL = R_5 = 260,00$$

Substituindo na equação (5) o valor de R_5 , considerado constante, descrito na Tabela 27 e considerando a taxa de juros de 10 %, obtém-se:

$$VPL = 1.046,00$$

Os dados disponíveis possibilitaram a obtenção dos valores presentes de benefícios líquidos (VPL) para os diferentes casos estudados. Os VPL observados para as diferentes formas de manejo e exploração de açazais nativos de várzea, considerando taxas de juros anuais de 10 % e os valores extremos (0, ∞), estão apresentados na Tabela 28 e na Figura 30.

Tabela 28 - Valor presente dos benefícios líquidos (VPL), para diferentes opções de manejo e exploração de açaçais nativos destinados à extração de frutos e palmito (R\$ 1,00).

Forma de manejo e exploração	Fórmula do VPL	VPL i=10 %	VPL i=0	VPL i=∞
Caso 1 - Açaçal manejado/frutos	$A_0 + \frac{A_1}{(1+i)} + \frac{A_2}{(1+i)^2} + \frac{A_3}{(1+i)^3} + \frac{R_1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^3} \right]$	4.973,00	∞	330,0 0
Caso 2 - Açaçal não-manejado/frutos	$\frac{R_2(1+i)}{i}$	4.400,00	∞	400,0 0
Caso 3 - Açaçal manejado/palmito (3 anos)	$B_0 + \frac{B_1}{1+i} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \frac{R_3}{(1+i)^3 - 1}$	1.258,00	∞	330,0 0
Caso 4 - Açaçal manejado/palmito (1 ano)	$C_0 + \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{R_4}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^2} \right]$	1.334,00	∞	330,0 0
Caso 5 - Açaçal não-manejado/palmito (3 anos)	$R_5 \frac{(1+i)^3}{(1+i)^3 - 1}$	1.046,00	∞	260,0 0

Pode-se verificar na Tabela 28 que o açaçal manejado para a produção de frutos é o que apresenta maior vantagem econômica pelo critério do VPL, seguindo-se do açaçal não-manejado e de outros sistemas de extração de palmito. Quando as taxas de juros são elevadas as vantagens em se manejar os açaçais nativos para a produção de frutos tendem a se dissipar, passando os açaçais não-manejados a ser mais competitivos.

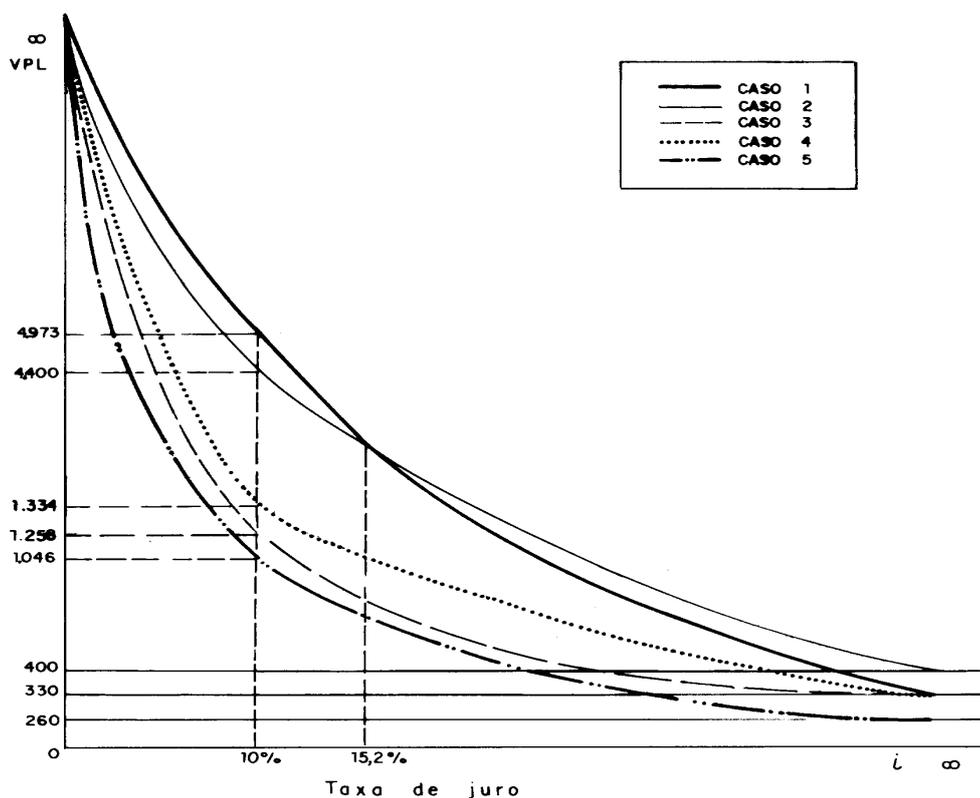


Figura 30 - Valores presentes de benefícios líquidos (VPL) observados em açazais nativos sob diferentes formas de manejo e taxas de juros.

Quanto a extração de frutos, a partir de uma taxa de juros maior que 15,2 %, o açazal não-manejado passa a ser superior que o sistema manejado, evidenciando que com taxas de juros elevadas não compensa para o extrator efetuar programa de manejo. Esse aspecto se constitui em uma importante indicação para políticas de crédito rural, onde as taxas de juros devem ser compatíveis para que sistemas de manejo sejam implementados e de acordo com o fluxo de benefício líquido para garantir a manutenção do extrator. No caso do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Extrativismo (Prodex), levando-se em conta uma taxa efetiva de 5,34 % ao ano, revela-se como uma alternativa viável para o manejo de açazais de várzea, desde que compatibilizem com adequados cronogramas de liberação e de pagamento.

Quanto à extração de palmito, independente das taxas de juros, mostra a vantagem da exploração dos açazais manejados em relação aos não-manejados, desde que não ocorra a incorporação de novas áreas. Estes resultados têm importantes ilações políticas na atualidade quando se pretende efetuar programas de manejo para a conservação das florestas amazônicas.

Os resultados dos VPL evidenciam que a exploração dos açazais nativos, manejados ou não-manejados, visando a produção de frutos é mais vantajosa que os destinados à produção de palmito (Tabela 28). Isto significa dizer que a exploração dos açazais nativos para a produção de frutos como atividade principal, em áreas de fácil comercialização e transporte do produto, é mais rentável, em pelo menos três vezes que para a extração de palmito.

A extração de frutos em açazais manejados, apesar de apresentar o maior VPL e a receita líquida estabilizada, tem a menor remuneração da mão-de-obra. A sua adoção se justifica pelo incremento da produtividade do açazal para atender ao mercado.

No que concerne a extração de palmito, o açazal manejado com corte anual mostrou-se mais vantajoso, vindo a seguir a extração trienal de açazais manejados e não-manejados, independente das taxas de juros. Chama-se a atenção para a pequena diferença no VPL entre a extração de palmito em açazais manejados com corte anual e de três em três anos.

A análise da receita líquida estabilizada, permite verificar que a vantagem do açazal manejado para a produção de frutos chega a ser quase o dobro do açazal não-manejado. Isso tem implicações também com relação à dimensão da área a ser submetida ao processo de extração, que corresponde à metade para obtenção de receita líquida. No que se refere a extração de

palmito, o fluxo de receita líquida aponta a preferência para a exploração manejada com corte anual (Tabela 27). Ressalta-se da necessidade de efetuar maior acompanhamento quanto a capacidade de regeneração quando se trata da extração anual de palmito no longo prazo, que neste estudo considerou-se viável numa dimensão de tempo infinita.

Dentre as várias possibilidades de exploração dos açazais nativos visando a produção de palmito, observa-se que nos açazais manejados os VPL eqüivalem-se independente do intervalo de corte, com ligeira vantagem destes em relação aos açazais não-manejados.

É importante ressaltar a preferência dos extratores de palmito na adoção de sistemas não-manejados. Apesar desse sistema apresentar menor VPL justifica-se pelo fato do extrator estar sempre incorporando novas áreas para a extração de palmito, sem necessidade de proceder a investimentos para a sua regeneração.

É interessante verificar a maior remuneração da mão-de-obra proporcionada pelo sistema de extração de palmito em açazais não-manejados (Tabela 27). Apesar desse sistema viabilizar a exploração de palmito somente após três anos, essa prática prevalece mediante a incorporação de novas áreas, principalmente, nos locais onde a coleta de frutos é inviável devido as grandes distâncias dos centros consumidores.

Comparando-se os diferentes tipos de açazais os dados mostram que, tanto para a exploração de frutos como de palmito, os açazais manejados apresentam-se superiores, levando-se em conta o VPL para as duas situações estudadas, numa perspectiva de longo prazo. Ressalta-se, contudo, que numa dimensão de curto prazo e da disponibilidade quanto ao acesso a novas áreas,

os sistemas de exploração em açazais não-manejados apresentam maior remuneração da mão-de-obra e tendem a justificar esse procedimento.

Face a grande disponibilidade dos estoques de açazais nativos, a extração de palmito em sistemas não-manejados, mediante contínua incorporação de novas áreas, revela-se superior em termos de rentabilidade, em comparação com o sistema manejado. Esse aspecto explica o processo de exploração predatória que tem caracterizado essa atividade, cuja taxa de extração atualmente praticada coloca em risco os estoques de açazais no estuário amazônico.

4.3.2 **Modelo proposto**

É bastante enfatizado na região amazônica quanto a adoção de práticas de manejo de recursos naturais como solução ecológica-econômica, entretanto, em muitas situações de curto prazo e pela facilidade quanto ao acesso a novos estoques de recursos naturais, o extrativismo em áreas não-manejadas tem apresentado maiores vantagens econômicas.

As florestas de várzea da região do estuário amazônico, cujo açazeiro constitui-se em um dos componentes mais importantes, são exploradas das mais variadas formas e, principalmente, através de atividades extrativas (Anderson, 1988; Oliveira Jr. & Nascimento, 1992; Anderson & Ioris, 1992; Brondizio *et al.*, 1994). O diagrama representado na Figura 31 mostra o processo tradicional de exploração das florestas de várzea da região do estuário amazônico, com ênfase para o extrativismo do açazeiro visando a produção de frutos e palmito.

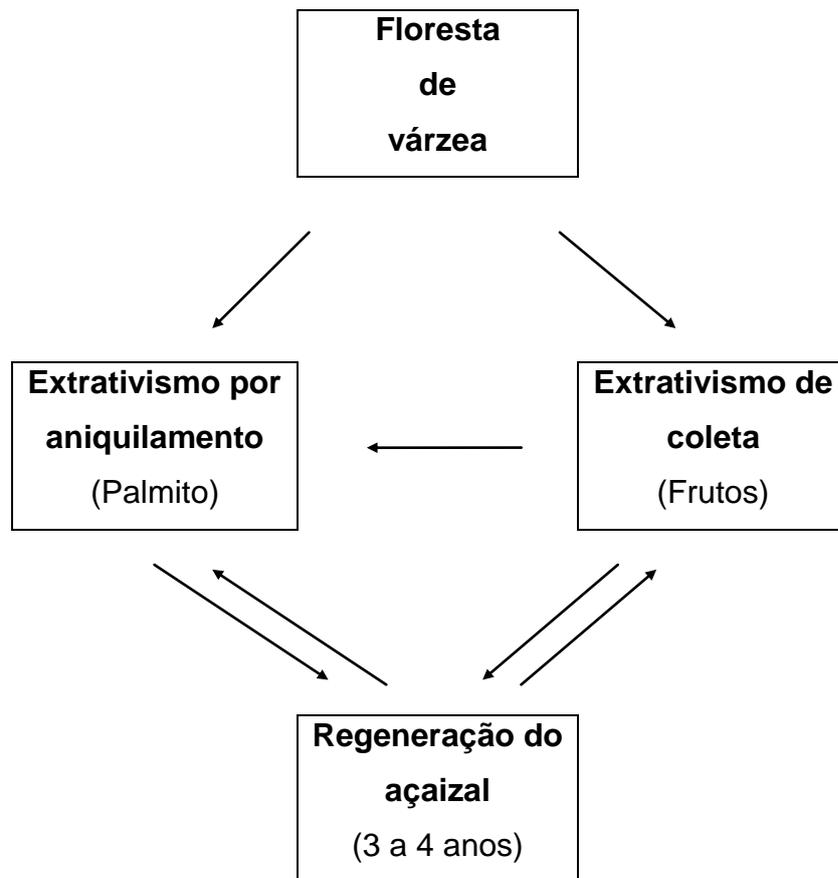


Figura 31 - Processo tradicional de uso do ecossistema florestal de várzea do estuário amazônico.

A partir dos dados obtidos com a condução do experimento de campo e das informações coletadas através de entrevistas realizadas com produtores ribeirinhos que se dedicam ao extrativismo do açazeiro e de outras espécies, plantio para enriquecimento de áreas, coleta de frutos e extração de palmito, procurou-se definir algumas estratégias que possibilitem melhorar o rendimento dos sistemas de exploração das florestas de várzea, atualmente praticados pela maioria das populações que habitam a região do estuário amazônico.

De acordo com Reis *et al.* (1993), para se garantir o manejo de uma floresta, com rendimento sustentável e exploração de forma cíclica, no mínimo deverão ser observados os aspectos de avaliação do estoque disponível, as taxas de incremento e a regeneração natural de cada espécie a ser explorada.

Considerando a forma como os açazais vêm sendo explorados, os dados obtidos neste estudo e algumas práticas bem sucedidas realizadas por produtores ribeirinhos, é que se procurou apresentar uma proposta de manejo de exploração para os açazais nativos do estuário amazônico, acreditando ser possível conciliar a proteção ambiental com o rendimento econômico de modo racional e equilibrado. Esta proposta tem como pressuposto básico o estabelecimento de uma floresta de várzea diversificada, que possa propiciar aos produtores ribeirinhos maior rentabilidade que os açazais nativos na forma como são explorados atualmente. Nesse contexto deve ser considerado que o manejo e a exploração do maior número possível de espécies, constituirão em aspectos favoráveis para a manutenção da biodiversidade, evitando-se assim o risco da formação de maciços homogêneos de açazais, com grande tendência atualmente, e também favorecendo o ressurgimento de espécies vegetais nativas que praticamente desapareceram da região.

O diagrama apresentado na Figura 32 refere-se à proposta de manejo e utilização das florestas de várzea do estuário amazônico, considerando o açazeiro como elemento principal, porém, consorciado com espécies que ocorrem na própria área e com outras introduzidas,

caracterizando dessa forma o enriquecimento e a manutenção da biodiversidade.

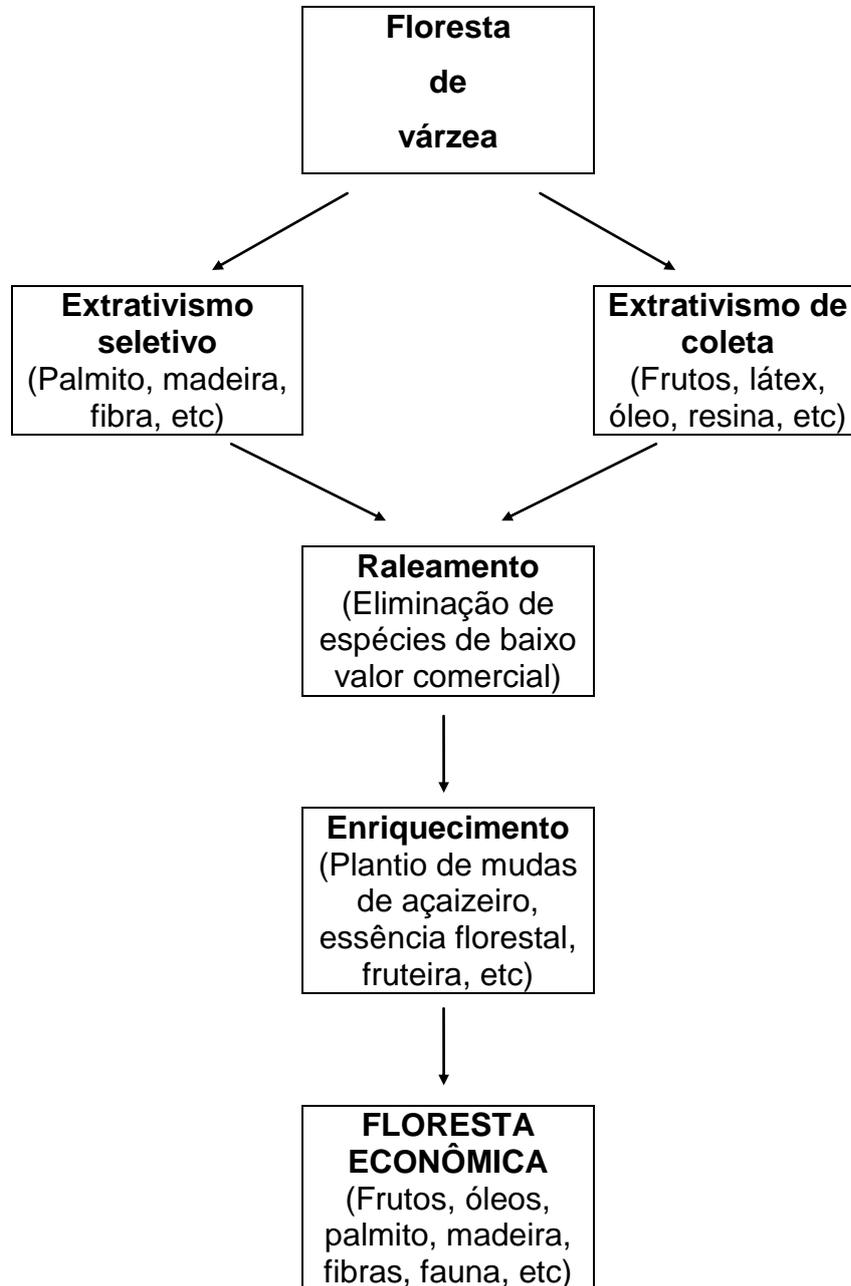


Figura 32 - Proposta de exploração do ecossistema florestal de várzea do estuário amazônico.

O processo consiste, basicamente, na eliminação das plantas de espécies consideradas de baixo valor comercial, cujos espaços livres surgidos são ocupados por plântulas de açazeiros com altura média de 50 cm, oriundas espontaneamente de sementes, transplantadas das proximidades, e de mudas de outras espécies produzidas especificamente para esse fim.

O modo de eliminação das plantas pode ser por anelamento, derruba, ou fogo no tronco, dependendo do porte e da altura. Dentre as espécies que podem ser utilizadas para plantio em conjunto com o açazeiro destacam-se: cupuaçu, cacau, manga (*Mangifera indica*), virola, andiroba, pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*). Espécies como taperebá, buriti, jenipapo, seringueira, já encontram-se na área, sendo necessário apenas compatibilizar a densidade de cada uma em função da população total de plantas.

As Figuras 33 e 34 apresentam, respectivamente, detalhamento do procedimento inicial de raleamento da vegetação de várzea com a eliminação de espécies consideradas de baixo valor comercial, seguido do plantio de açazeiro e de outras espécies, e o que se espera obter como produto do enriquecimento dessas áreas, ou seja, uma floresta de várzea diversificada e econômica.

A grande vantagem econômica do manejo dos açazais para a produção de frutos induz que a implantação desses sistemas deve ser direcionada, prioritariamente, para esse fim levando-se em consideração todos os procedimentos mencionados anteriormente. Entretanto, se o interesse pela exploração dos açazais manejados for, essencialmente, para a produção de palmito é desaconselhável o plantio de outras espécies em associação com os

açazeiros, devendo-se realizar apenas o raleamento da vegetação e o plantio de mudas de açazeiros nas áreas de baixa concentração dessa palmeira.

Ao final do processo de implantação será possível a formação de um sistema agroflorestal, caracterizado por um açaisal de várzea enriquecido com espécies nativas e introduzidas, constituído de 400 a 500 plantas adultas de açazeiros, 100 a 150 plantas de espécies frutíferas, e de 50 a 60 árvores de essências florestais por hectare. Para a implantação dos sistemas diversificados recomenda-se que sejam utilizadas, preferencialmente, as áreas de várzea alta pelas facilidades de desenvolvimento das operações necessárias ao estabelecimento e à manutenção dos sistemas. Para o caso das áreas de várzea mais baixas, cujos solos permanecem quase sempre inundados, recomenda-se que o enriquecimento seja feito apenas através do manejo das touceiras de açazeiros já existentes, uma vez que o plantio e a manutenção de outras espécies nessas áreas é, praticamente, inviável.



Figura 34 - Início do processo de raleamento da vegetação de várzea e enriquecimento com açazeiros, em área de produtor.



Figura 35 - Floresta de várzea com a presença de açazeiros associados à outras espécies nativas, em área de produtor.

5 CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa mostram que os açais nativos de várzea da microrregião de Cametá, mesmo sendo explorados através de sucessivos cortes de palmito, são capazes de se reabilitar e voltar a ser novamente produtivos. Para isso é necessário que determinadas práticas de manejo sejam efetuadas como o raleamento da vegetação concorrente e o transplântio de mudas de açais para as áreas de menor ocorrência natural.

A existência de grandes estoques de açais e a importância econômica decorrente da extração de frutos e palmito induziram a diversas formas de exploração. Esta pesquisa procurou analisar a capacidade de regeneração após a extração de palmito e o sistema de manejo adotado *a posteriori* para palmito ou fruto. A comprovação da regeneração biológica foi associada à análise econômica das diferentes formas de manejo adotadas. Por se tratar de um recurso extrativo considerou-se que as possibilidades de extração poderiam iniciar desde o presente, segundo o sistema de manejo adotado, até uma duração de tempo infinita. Estes pressupostos escondem, naturalmente, mudanças tecnológicas e de mercado, crescimento populacional, entre inúmeras outras variáveis, mas servem como parâmetro de análise.

Foram identificados cinco sistemas de exploração de açais, sendo dois para extração de frutos (manejado e não-manejado) e três para extração de palmito (manejados com corte trienal e anual e não-manejado com corte trienal). As vantagens em termos econômicos obedeceram a seqüência mencionada acima.

Pelas características das áreas avaliadas nos estudos de regeneração dos açazais, os resultados observados comprovam a viabilidade para os sistemas de exploração que visam a produção de frutos (manejados e não-manejados) e de palmito (manejados) com intervalo de corte trienal. A viabilidade de exploração a longo prazo dos sistemas destinados à produção de palmito em açazais manejados, com corte anual, e em açazais não-manejados, com corte trienal, dependerá, fundamentalmente, da intensidade da extração.

A partir do final da década de 80, tem-se enfatizando na Amazônia o manejo de recursos extrativos como solução para a conservação dos recursos naturais. Em muitas situações de curto prazo, a facilidade de acesso e o grande estoque de açazais, fizeram com que o extrativismo na forma não-manejada apresentasse maiores vantagens econômicas.

Nas áreas próximas aos centros consumidores de frutos, a adoção das práticas de manejo pelos extratores comprovaram as vantagens econômicas desse procedimento. É interessante frisar que no passado essas áreas sofreram intensivo processo de extração de palmito e a valorização econômica do frutos induziu a sua conservação, o que a legislação não conseguiu inibir em anos anteriores.

Em áreas com grande disponibilidade de açazais, onde a coleta de frutos torna-se inviável devido à longa distância dos locais de comercialização, a extração de palmito é prática dominante. Face aos grandes estoques de açazais, a extração de palmito em sistemas não-manejados, mediante contínua incorporação de novas áreas, revela-se superior em termos de rentabilidade em comparação com o sistema manejado. Este aspecto

explica o processo de exploração predatória que tem caracterizado essa atividade, cuja taxa de extração praticada coloca em risco os estoques de açazais no estuário amazônico com o crescimento da demanda desse produto.

O manejo dos açazais nativos mostrou-se importante para o aumento da capacidade de suporte, dobrando a produção por unidade de área para a extração de frutos e proporcionando um incremento de 60% no caso de palmito. O aumento do *carrying capacity*, obtida através do processo de homogeneização nos açazais manejados, conduz a preocupações com as possíveis conseqüências ecológicas para a flora e a fauna. A homogeneização dos estoques de açazais tende, no seu limite, a imitar um plantio racional.

Esta pesquisa mostrou também que o cenário socioeconômico conduz à mudanças nos sistemas de manejo. Preços mais favoráveis para os frutos, além da proximidade do mercado, induziram ao abandono do extrativismo de palmito nas áreas mais próximas da cidade de Belém. A adoção de sistemas de manejo conduz a uma intensificação do uso da mão-de-obra, necessidade de maiores investimentos na propriedade, levando a evidente conflito entre o sistema de propriedade privada e a propriedade comum enfatizada pelos movimentos ecológicos, além de aumentar a dependência entre patrão e empregado.

Outra variável importante analisada refere-se a taxa de juro. Quando esta é elevada tende a dissipar as vantagens econômicas em manejar açazais, tanto para frutos como para palmito. Dependendo da dimensão do mercado, em um ambiente com altas taxas de juros, a extração de palmito no presente é mais vantajosa do que adotar práticas de manejo. Estes resultados

tem importantes ilações políticas quando se pretende efetuar programas de manejo para a conservação da floresta amazônica.

Uma dessas políticas refere-se ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Extrativismo (Prodex) que, no caso de açazais, conta com uma taxa de juro efetiva de 5,34% ao ano. Desde que seja compatível com o cronograma de liberação e de pagamento, e com o fluxo de receitas líquidas decorrentes do manejo adotado, pode ser um interessante instrumento para a utilização racional dos açazais nativos.

A reduzida vantagem econômica do manejo de açazais nativos para a produção de palmito evidencia a necessidade de políticas públicas que incentivem também ao plantio de outras palmeiras com potencial comprovado, como a pupunheira. O cultivo dessa palmeira para a produção de palmito, pelas suas características de precocidade e produtividade, torna-se indispensável para reduzir a pressão de extração de palmito de açazeiros.

O cultivo de açazeiros em áreas de várzea, através do plantio em áreas degradadas ou do manejo e enriquecimento florestal, em associação com outras espécies frutíferas e florestais adaptadas a essas condições, deve ser incentivado e visto como uma das opções para tornar as áreas ribeirinhas mais produtivas e melhor protegidas ecologicamente.

Finalmente, esta pesquisa chama atenção quanto a necessidade de ampliar o conhecimento sobre as inter-relações do manejo na flora e fauna, a participação das unidades familiares na administração de açazais, direitos de propriedade e conservação dos açazais, sustentabilidade do manejo e efeitos do processo de domesticação de açazais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, M.G.G. **Determinacion de la hoja mas indicativa para el analisis foliar del pijuayo (*Bactris gasipaes* H. B. K.)**. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, 1986.
- ALVES, M.R.P. & DEMATTÊ, M.E.S. **Palmeiras, características botânicas e evolução**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 129p.
- ANDERSON, A.B. Uma floresta ribeirinha. **Imagens da Amazônia**, 4:8-9, 1993.
- ANDERSON, A.B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L. & PINTO, M.C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará). **Acta Amazônica**, Suplemento, 15(1-2):195-224. 1985.
- ANDERSON, A.B. & IORIS, E.M. The logic of extraction: Resource management and income generation by extractive producers in the Amazon estuary. In: REDFORD, K.H. & PADOCH, C. (eds) **Conservation of Neotropical Forests: Working from Traditional Resource Use**. Columbia University Press, New York, 1992 a. p. 175-199.
- ANDERSON, A.B. & IORIS, E.M. Valuing the rain forest: Economic strategies by small-scale forest extractivists in the Amazon estuary. **Human Ecology**, 20(3):337-369, 1992 b.
- 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 açai palm production. In: BROWDER, J.O. (ed) **Fragile lands of Latin**

- America-Strategies for sustainable development.** Colorado, University of Tulane, 1989. p.114-129.
- BASTOS, T.X.; ROCHA, E.J.P. de; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D.de A.S; SANTOS, E.C.R.dos; NOBRE, R.A.A.; CUTRIM, E.M.C. & RIZIO, L.D.de M. O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, 1984, **Anais.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- BEADLE, C.L. Plant-growth analysis. In: COOMBS, J. & HALL, D.O. (eds) **Techniques in bioproductivity and photosynthesis.** Pergamon Press, 1982. p.20-25.
- BEADLE, C.L. Growth analysis. In: HALL, D.O.; SCURLOCK, J.M.O.; BOLHÀR-NORDENKAMPF, H.R.; LEEGOOD, R.C. & LONG, S.P. (eds) **Photosynthesis and production in a changing environment - a field and laboratory manual.** Chapman & Hall, 1993. p.36-46.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas.** Jaboticabal, FUNEP, 1988. 43p.
- BOVI, M.L.A.; GODOY JÚNIOR, G.; SÁES, L.A. & MORI, E.E.M. **Subsídios para o sistema de manejo auto-sustentado do palmitero.** Campinas: IAC, 1990. 25p. (IAC. Boletim Técnico, 137).
- BRABO, M.J.C. **Palmiteros de Muaná - estudo sobre o processo de produção no beneficiamento do açazeiro.** Belém: MPEG, 1979. 29p. (MPEG. Boletim, 73 - Série Antropologia).
- BRONDIZIO, E.S.; MORAN, E.F.; MAUSEL, P. & WU, Y. Dinâmica da vegetação do Baixo Amazonas: análise temporal do uso da terra

- integrando imagens Landsat TM, levantamentos florístico e etnográfico. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, Curitiba, 1993. **Anais**. Curitiba, SBSR, 1993.
- BRONDIZIO, E.S.; MORAN, E.F.; MAUSEL, P. & WU, Y. Land use change in the Amazon estuary: patterns of caboclo settlement and landscape management. **Human Ecology**, 22(3):249-278, 1994.
- BULLOCK, S.M. The demography of an undergrowth palm in littoral Cameroun. **Biotropica**, 12(4):247-255, 1980.
- BUTLER, J.R. Non-timber forest product extraction in Amazonia: lessons from development organizations. In: NEPSTAD, D.C. & SCHWARTZMAN, S. (eds) Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy. **Advances in Economic Botany**, 9:87-92, 1992.
- CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro 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).
- CALZAVARA, B.B.G. Importância do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado do Pará. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., Curitiba, 1987. **Anais**. Curitiba, EMBRAPA-CNPQ, 1988. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 19).
- CÁNEPA, E M. Economia do meio ambiente e dos recursos naturais. In: SOUZA, N.J. (coord.). **Introdução à economia**. São Paulo, Atlas, 1996. p.413-438.

- CAUSTON, D.R. & VENUS, J.C. **The biometry of plant growth**. London, Edward Arnold, 1981. 307p.
- CLARK, C.W. The economics of overexploitation. **Science**, 181:630-634, 1973.
- CLEMENT, C.R. Regeneração natural de pupunha (*Bactris gasipaes*). **Acta Amazônica**, 20:399-403, 1990.
- CLEMENT, C.R. **Growth and genetic analysis of pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) in Hawaii**. Honolulu, University of Hawaii at Manoa, 1995. 221p.
- COMÉRCIO do açaí em Belém gera 25 mil empregos. **Beira do Rio** n. 35, p. 8-9, dez. 1992.
- CORLEY, R.H.V. Potential productivity of tropical perennial crops. **Experimental Agriculture**, 19:217-237, 1983.
- COSTA, A.C.A.; SOUZA, C.B.de; BASTOS, L.M.P.; FROTA, M.I.da; FERREIRA, R.M. & DIAS, S.da F. **Projeto palmito de açaí Ltda**. 2. ed. Belém, IDESP, 1973. 283p.
- COSTA, M.F.; LOUREIRO, M.R.C.; ALBUQUERQUE, C.R.A.de & AMARAL FILHO, Z.P.do. **Perspectivas para o aproveitamento integral da palmeira do açaí**. Belém, IDESP, 1974 (IDESP. Série monografias, 14).
- DESTAQUE AMAZÔNIA. Órgão de Divulgação do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 1985. 7p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979.

- EVANS, G.C. **The quantitative analysis of plant growth.** Berkeley, University of California Press, 1972. 734p.
- FALESI, I.C. Estado atual de conhecimento de solos da Amazônia brasileira. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, 1984, **Anais.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- FEARNSIDE, P.M. Alternativas de desenvolvimento na Amazônia brasileira: uma avaliação ecológica. **Ciência e Cultura**, 38(1):37-59, 1986.
- FLORIANO, E.P.; NODARI, R.O.; REIS, A.; REIS, M.S. & GUERRA, M.P. Manejo do palmitero: uma proposta. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., Curitiba, 1987. **Anais.** Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1988. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 19)
- GAREN, J. Aspects of common property use in India. **Tri News**, 12(1):18-19, 1993.
- GLASSMAN, S.F. **A revision of B. E. Dahlgren's index of American palms.** Lehre, Verlag Von J. Cramer, 1972. p.117-122.
- GORDON, H.S. The economic theory of a common property resource: the fishery. **Journal of Political Economy**, 62:124-142, 1954.
- HAMP, R.S. **A study of the factors effecting the productivity of the açai palm (Euterpe oleracea Mart.) on Combu island, near Belem, Northern Brazil** (Dissertation for the Degree of Master of Science in Natural Environments and Plant Growth) Birkbeck College (University of London). September, 1991.
- HIRAOKA, M. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha do estuário do Amazonas. In: FURTADO, L.; LEITÃO, W. &

- MELLO, A.F. de. (org) **Povos das águas, realidade e perspectivas na Amazônia**. Belém, MPEG, 1993. p.133-157.
- HOMMA, A.K.O. **A extração de recursos naturais renováveis: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia**. Viçosa, UFV, 1989. 575p.
- HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1993.
- HOMMA, A.K.O.; WALKER, R.T.; CARVALHO, R.de A.; CONTO, A.J.de & FERREIRA, C.A.P. Razões de risco e rentabilidade na destruição de recursos florestais: o caso de castanhais em lotes de colonos no sul do Pará. **Revista Econômica do Nordeste**, 27(3):515-535, 1996.
- HUNT, R. **Plant growth analysis**. London, Edward Arnold, 1978. 67p.
- IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1976/1996.
- IBGE. **Produção extrativa vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1994.
- JARDIM, M.A.G. & ANDERSON, A.B. Manejo de populações nativas de açazeiros no estuário amazônico - resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 15:1-18, 1987.
- 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**, Série. Botânica, 10(1):77-82, 1994.
- JARDIM, M.A.G. & ROMBOLD, J.S. Effects of adubation and thinning on açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit yield from a natural population. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 10(2):283-293, 1994.

- LEÃO, M. & CARDOSO, M. **Instruções para a cultura do palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.)**. Campinas, IAC, 1974. 18p.
- LIEDGENS, M. M. **Modelos numéricos para a descrição do crescimento da planta de soja (*Glycine max* L. Merrill, cultivar IAC-15) em condições sazonais diferenciadas**. Campinas, Unicamp, 1993, 101p.
- LIMA, R.R. **A agricultura nas várzeas de estuário do Amazonas**. Belém, IAN, 1956. 164p. (IAN. Boletim Técnico, 33).
- LIMA, R.R. Várzeas da Amazônia brasileira e sua potencialidade agropecuária. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, 1984, **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- LLERAS, E.; GIACOMETTI, D.C. & CORADIN, L. Áreas críticas de distribución de palmas de las Américas para coleta, evaluación y conservación. In: **Informe de la Reunion de Consulta sobre Palmeras Poco Utilizadas de America Tropical**. San Jose, CATIE/FAO, 1983. p.67-101.
- LOPES, A.V.F.; SOUZA, J.M.F. & CALZAVARA, B.B.G. **Aspectos econômicos do açazeiro**. Belém, SUDAM/DSP, 1982. 55p.
- MACEDO, J.H.P; RITTERSHOFER, F.O. & DESSEWFFY, A. A silvicultura e a indústria do palmito. Porto Alegre, IPRNR, [197-]. 61p.
- MARGULIS, S. Introdução à economia dos recursos naturais. In: MARGULIS, S. **Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro, IPEA. Brasília, IPEA/PNUD, 1990. p.157-178.
- MAY, P.H.; ANDERSON, A.B.; BALICK, M.J. & FRAZÃO, J.M. Subsistence benefits the babassu palm (*Orbignya martiana*). **Economic Botany**, 39(2):113-129, 1985.

- MELO, C.F.M.de; WISNIEWSKI, A. & ALVES, S.de M. **Possibilidades
papeleiras do açazeiro**. Belém, IPEAN, 1974. (IPEAN. Boletim Técnico,
63).
- MOORE, J.R. The major groups of palms and their distribution. **Gentes
Herbarum**, 11:701-732, 1973.
- MORA URPI, J.; BONILLA, A.; CLEMENT, C.R. & JOHNSON, D.V. Mercado
internacional de palmito y futuro de la exploración salvaje vs. cultivado.
Pejibaye, 3:6-27, 1991.
- MOREIRA, A.J.F. **Efeitos da temperatura na conservação e germinação
da semente do açazeiro, *Euterpe oleracea* Mart.** Piracicaba, ESALQ,
1989. 72p.
- MOURÃO, L. Do açai ao palmito: usos de produtos e subprodutos do
açazeiro no estuário amazônico. In: Seminário Açai Possibilidades e
Limites em Processos de Desenvolvimento Sustentável no Estuário
Amazônico, Belém, 1996. **Programa e Resumos**. Belém, UFPa/NAEA-
MPEG-EMBRAPA-SECTAM, 1996.
- NASCIMENTO, M.J.M. **Palmito e açai: organização empresarial e
processo produtivo**. Belém, UFPa-WWF, 1993.
- NODARI, R.O.; REIS, A.; GUERRA, M.P.; REIS, M.S. & FLORIANO, E.P.
Análise preliminar no inventário do palmito em floresta ombrófila densa
montana. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., Curitiba,
1987. **Anais**. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1988. (EMBRAPA-CNPF.
Documentos, 19).
- NOGUEIRA, J.N. Tecnologia de Produção. In: **Palmito**, São Paulo, SICCT,
1982. p.1-21.

- NOGUEIRA, O.L.; GALVÃO, E.U.P.; OLIVEIRA, R.P. de & DJAIR, A.M. Relações entre parâmetros fenotípicos quantitativos e produção de palmito de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.). In: Seminário Açai Possibilidades e Limites em Processos de Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico, Belém, 1996. **Programa e Resumos**. Belém, UFPa/NAEA-MPEG-EMBRAPA-SECTAM, 1996.
- NOGUEIRA, O.L.; CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; CARVALHO, C.J.R. de; GALVÃO, E.U.P.; SILVA, H.M.; RODRIGUES, J.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U.de; OLIVEIRA, M.do S.P.de; ROCHA NETO, O.G.da & NASCIMENTO, W.M.O.do. **A cultura do açai**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. (EMBRAPA-SPI. Coleção plantar; 26).
- OLIVEIRA, A.D.de & REZENDE, J.L.P.de. **Matemática Financeira (capitalização periódica)**. Viçosa, UFV, 1995. 56p.
- OLIVEIRA JR., P.H.B. de & NASCIMENTO, M.J.M. Os trabalhadores rurais de Gurupá (PA) em busca de alternativas econômicas: as estratégias e o mercado do palmito em conserva paraense. **Reforma Agrária**, 21(3):91-120, 1992.
- OLIVEIRA, M.do S.P.de; NEVES, M.do P.H.das & MOTA, M.G.da C.; CALZAVARA, B.B.G.; FERNANDES, T.S.D.; BARROS, S.M.; CARRERA, L.M.M.; GUIMARÃES, H.M.A. & MENEZES NETO, M.A. Sistema reprodutivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). In: **Relatório Técnico Anual do CPATU - 1990**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1992. p.99-107.
- OSAQUI, H. & FALESI, I.C. **Agroindústria na Amazônia: versão preliminar**. Belém, SUDAM, 1992. 224p.

- PADOCH, C. & PINEDO-VASQUEZ, M. Smallholder forest management: looking beyond non-timber forest product. In: **Workshop on Research on Non-Timber Forest Products**. Hot Springs, Zimbabwe, CIFOR, August 28- September 1, 1995. 35p.
- PAEZ, M.L.D. Produção sustentada dos recursos pesqueiros: propriedade comum ou privada ?. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, 29(2):95-102, 1991.
- PALMITO: tecnologia lucrativa. **A Granja** n. 6, p. 37-39, jun. 1990.
- PALMITO: a receita do Brasil. **Revista Cacex**, 1989.
- PARÁ. **Diagnóstico do setor primário: produção x arrecadação**. Belém, SEFA, 1990.
- PATON, E.J.A.; SCHULZ, H.H.R.; PEDROSO, M.F.B. & BRANDINO, Z.G. **O manejo de rendimento sustentado do palmitero juçara**. São Paulo, IBAMA/NEA/APA/SEMA, 1996.
- PETERS, C.M. The ecology and economics of oligarchic forests. **Advances in Economic Botany**, 9:15-22, 1992.
- PETERS, C.M.; BALICK, M.J.; KAHN, F. & ANDERSON, A.B. Oligarchic forest of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. **Conservation Biology**, 3(4):341-349, 1989.
- PETERSON, F.M. & FISHER, A.C. The exploitation of extractive resources: a survey. **The Economic Journal**, 87(348):681-721, 1977.
- POLLAK, H.; MATTOS, M. & UHL, C. A profile of palm heart extraction in the Amazon estuary. **Human Ecology**, 23(3):357-385, 1995.
- PRANCE, G. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundações. **Acta Amazônica**, 10:495-504, 1980.
- PROJETO AÇAÍ - Proposta preliminar. Belém, 1992.

- RADFORD, P. J. Growth analysis formulae - their use and abuse. **Crop Science**, 7(3):171-175,1967.
- RAFFLES, H. Anthropogenic landscape transformation in the Amazon estuary. **Tri News**, 14(1):20-23, 1995.
- REDFORD, K.H.; GODSHALK, R. & ASHER, K. Not seeing the animals for the trees. The many values of wild animals in forest ecosystem. In: **Workshop on Research on Non-Timber Forest Products**. Hot Springs, Zimbabwe, CIFOR, August 28- September 1, 1995. 41p.
- REDIG, A. de P.de L. Uma introdução ao manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Brasil Florestal**, nº 47, 1981.
- REIS, A.; REIS, M.S. & FANTINI, A.C. **Manejo de rendimento sustentado de *Euterpe edulis***. Registro, UFSC, 1993.
- ROGEZ, H.; PASCAL, S. & BUXANT, R. **Estudos bioquímicos e tecnológicos sobre o suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Belém, UFPa, 1996.
- SANO, E.E.; WATRIN, O.dos S.; FUNAKI, R.S.; MEDEIROS, J.S.de & DIAS, R. W.O. **Levantamento do uso atual da terra através das imagens do Landsat 5-TM na microrregião homogênea de Tomé-Açu e alguns municípios das microrregiões do Baixo Tocantins e Guajarina, no Estado do Pará**. Belém, SUDAM/OEA, 1989. 67p.
- SANTOS, T.M.; GUIMARÃES, L.A.; RODRIGUES, D.M. & FRAHAN, B.H.de. **Comercialização do açaí no Estado do Pará, Brasil**. Belém, IDESP, 1996.
- SIST, P. **Stratégies de régénération de quelques palmiers en forêt guyanaise**. Paris, Université de Paris, 1989. 297p.

- STRUDWICK, J. & SOBEL, G. Uses of *Euterpe oleracea* Mart. in the Amazon Estuary, Brazil. **Advances in Economic Botany**, 6:226-253. 1988.
- SUDAM. **Desenvolvimento sustentável da Amazônia - estratégia de desenvolvimento e alternativas de investimento**. Rio de Janeiro, 1992.
- VARIAN, H. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro, Campus, 1994. 710p.
- VIÉGAS, I.de J.M. **Crescimento do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq), concentração, conteúdo e exportação de nutrientes nas diferentes partes de plantas com 2 a 8 anos de idade, cultivadas em Latossolo Amarelo distrófico, Tailândia, Pará**. Piracicaba, ESALQ, 1993. 217p.
- VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima, Tratado de Cooperacion Amazonica, 1996.