



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE AÇAIZEIRO (*EUTERPE
OLERACEA* MART.) PLANTADO EM ÁREA COM VEGETAÇÃO
SECUNDÁRIA (CAPOEIRA) NA LOCALIDADE DE BENJAMIN CONSTANT,
MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ**

LUIZ AUGUSTO SILVA DE SOUSA

**BELÉM - PA
2006**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA MAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE AÇAIZEIRO (*EUTERPE
OLERACEA* MART.) PLANTADO EM ÁREA COM VEGETAÇÃO
SECUNDÁRIA (CAPOEIRA) NA LOCALIDADE DE BENJAMIN CONSTANT,
MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ**

LUIZ AUGUSTO SILVA DE SOUSA

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Orientador: Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim

**BELÉM - PA
2006**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA MAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE AÇAIZEIRO (*EUTERPE OLERACEA* MART.) PLANTADO EM ÁREA COM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA (CAPOEIRA) NA LOCALIDADE DE BENJAMIN CONSTANT, MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ

LUIZ AUGUSTO SILVA DE SOUSA

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

APROVADA em 26 de abril de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim
Orientador
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Prof. Dr. Francisco Plácido Magalhães Oliveira
1º Examinador
Universidade Federal do Pará – UFPA

Prof^a. Dr^a. Manoela Ferreira Fernandes da Silva
2º Examinador
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Prof^a. Dr^a. Maria de Nazaré do Carmo Bastos
3º Examinador
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Dr. Milton Hélio Lima da Silva
Suplente
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

À DEUS, pela vida.

Aos meus familiares: Mãe (Francisca Germana), Pai (Alair Saraiva – *in memoriam*)
Padrinhos (João Ubiratan e Maria Iolete), irmãos (Luiz Anderson, Luiz Douglas,
Valéria Santos, Daniela Santos e Marcus Vinícius) e à minha noiva (Andréia Costa)
pelo apoio, incentivo e compreensão para obtenção deste título.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), através do Núcleo de Pós-Graduação e ao Coordenador do curso de Mestrado em Botânica Tropical, Prof^o. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos, pelo apoio e incentivo para realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio do projeto “Possibilidades de cultivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em áreas de capoeira do nordeste Paraense”. Processo nº 471239/03-8.

Ao Prof. Dr. Mário Augusto G. Jardim, pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela orientação, paciência e dedicação.

A Prof^a. Dr^a. Manoela Ferreira Fernandes da Silva, pela contribuição no apoio logístico.

A todos os professores do curso de Mestrado em Botânica Tropical por não medirem esforços em repassar seus conhecimentos aos alunos.

Aos amigos da turma de Mestrado em Botânica, especialmente aos membros do Botanical Beer Social Club, (Breno Rayol, Luiz Alberto, Waldemiro Jr, Fernando Peçanha, Stone Costa, Alessandro Rosário, Alcindo Martins, Genilson Silva e as meninas: Cíntia Soares, Rita de Cássia, Érika Moraes, Ana Paula, Sanae Hayashi, Silvana Rocha e Luana Pabla) pelo companheirismo e convívio harmonioso diariamente, ao Bolsista Leandro Jorge de Souza Alves pelo apoio nas atividades de campo e a Senhora Maria do Carmo Borges Brito e seu marido Izaque Matos Brito pelo apoio na alimentação durante as viagens de campo.

Àquelas pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Existem mais mistérios entre o céu e a Terra
do que sonha nossa vã filosofia”

(William Shakespeare: 1564 – 1616)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1 – INTRODUÇÃO.....	3
2 – OBJETIVOS	6
2.1 – GERAL.....	6
2.2 – ESPECÍFICOS.....	6
3 – REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CAPOEIRA.....	7
3.2 – IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO AÇAIZEIRO.....	10
3.3 – ADAPTAÇÃO ECOLÓGICA DO AÇAIZEIRO.....	12
4 – MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1 – CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO.....	16
4.1.1 – Município de Bragança.....	16
4.1.2 – Comunidade de Benjamin Constant.....	18
4.2 – IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	19
4.3 – COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	20
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5.1 – SOBREVIVÊNCIA E MORTALIDADE.....	22
5.2 – CRESCIMENTO VEGETATIVO.....	24
5.2.1 – Diâmetro e comprimento do caulículo.....	24
5.2.2 – Produção foliar.....	28
5.3 – PREDACÃO.....	32
5.4 – RELAÇÃO DA SOBREVIVÊNCIA, MORTALIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO COM O SOLO.....	34
6 – CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
APÊNDICES.....	48
ANEXO.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dados climatológicos (pluviosidade e temperatura) da região Bragantina – PA, no período de janeiro a dezembro de 2005 (Fonte: INMET, 2006).....	17
Figura 2. Mapa da localidade de Benjamin Constant, município de Bragança – PA (Fonte: UAS, Museu Paraense Emílio Goeldi, janeiro 2006).....	18
Figura 3. Variáveis estruturais avaliadas nas plantas de açaizeiros: Diâmetro do Caulículo ao Nível do Colo (DCNC), Comprimento do Caulículo (CC), Número de Folhas Funcionais (FF) e Número de Folhas Não Funcionais (NF).....	21
Figura 4. Sobrevivência e mortalidade de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	22
Figura 5. Média e desvio padrão do diâmetro do caulículo (mm) de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	25
Figura 6. Média e desvio padrão do comprimento do caulículo (mm) de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	25
Figura 7. Média e desvio padrão da produção foliar de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	28
Figura 8. Média e desvio padrão da perda foliar de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	29
Figura 9. Comparação dos valores da média de produção e perda de folhas de açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	30
Figura 10. Porcentagem predação em açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise de solo de uma vegetação secundária (capoeira) de Benjamin Constant, município de Bragança, Pará, coletadas em março e outubro 2005....	34
--	----

DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE AÇAIZEIRO (*EUTERPE OLERACEA* MART.) PLANTADO EM ÁREA COM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA (CAPOEIRA) NA LOCALIDADE DE BENJAMIN CONSTANT, MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ

RESUMO

Avaliou-se o desenvolvimento do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em vegetação secundária (capoeira), no período de março a dezembro de 2005. O estudo foi realizado numa área de 50 x 50m² na localidade de Benjamin Constant, Município de Bragança – PA. Foram plantadas 532 mudas de forma randômica com espaçamento de 2m entre plantas. As covas foram identificadas e as plantas numeradas com plaquetas plásticas. Avaliou-se a sobrevivência e mortalidade, crescimento em diâmetro e comprimento do caulículo, número de folhas funcionais e não funcionais, o processo de predação e análise do solo. Os resultados mostraram que a maior sobrevivência (87,21%) foi no período de maior pluviosidade e menor temperatura e a maior mortalidade (96,61%) no período de menor pluviosidade e maior temperatura. O crescimento em diâmetro, comprimento do caulículo e produção foliar foram crescentes no período de maior pluviosidade e menor temperatura, contudo, com a diminuição da pluviosidade e aumento da temperatura, o crescimento do diâmetro e o comprimento de caulículo foi mais lento e a perda foliar aumentou. A predação foliar foi superior a 80% em todos os meses, causada principalmente por gafanhotos. A análise química do solo mostrou que a baixa fertilidade influenciou no crescimento vegetativo. A alta mortalidade, o decréscimo do diâmetro, o menor crescimento em comprimento do caulículo e a perda foliar foram conseqüências da menor disponibilidade hídrica no período de menor pluviosidade e maior temperatura e da baixa fertilidade do solo.

Palavras-Chave: Vegetação secundária, sobrevivência, mortalidade, crescimento vegetativo, palmeiras.

DEVELOPMENT OF PLANTULES ACAI PALM (*EUTERPE OLERACEA* MART.) PLANTED IN AREA WITH SECONDARY FOREST (CAPOEIRA) IN BENJAMIN CONSTANT LOCALITY, MUNICIPALITY OF BRAGANÇA, STATE OF PARÁ

ABSTRACT

Evaluated the development of the acai palm monthly (*Euterpe oleracea* Mart.) planted in secondary forest, in the period of March to December of 2005. The study were conducted in a capoeira of 50 x 50m² in Benjamin Constant Community, Municipality of Bragança State of Pará. Planted 532 seedlings with spacing of 2m among plants that were identified and numbered with plastic labels. They were appraised the survival and mortality, growth in diameter and length of the stem, number of functional leaves and don't functional, attack in the leavers and analysis of the soil of the area. The largest survival (87,21%) was period of larger precipitation and smaller temperature and the largest mortality (96,61%) was period of smaller precipitation and larger temperature. The growth in diameter, length of the stem and production of leaves it growing in the period of larger precipitation and smaller temperature, however, with decrease of the precipitation and increase of the temperature the diameters reduced, the length was slower and the loss of leaves it increased. The attack of leaves was superior to 80%, caused by grasshoppers, caterpillars and rabbits. The chemical analysis of the soil showed that the low fertility influenced in the vegetative growth. The high mortality, the decrease of the diameter, the smallest growth in length of the stem and the loss to leaves they were consequences of the smallest readiness water in the period of smaller precipitation and larger temperature and of the low fertility of the soil

Key Words: Secondary vegetation, survive, mortality, vegetative growth, palms.

1- INTRODUÇÃO

O gênero *Euterpe* congrega cerca de 28 espécies, distribuídas das Antilhas a América do Sul, notadamente nas regiões com florestas tropicais. O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) da família Arecaceae, é uma palmeira nativa da Amazônia que se destaca pela abundância e por produzir o vinho do açaí, alimento importante para a população local em suas refeições diárias, e o palmito obtido a partir do corte dos estipes, com sua produção destinada ao mercado interno e externo (LORENZI et al., 1996; JARDIM e ANDERSON, 1987; JARDIM, 2002 e VIEGAS et al., 2004). Atualmente, a produção nacional anual de açaí é de 132 mil toneladas de frutos, 90% concentrada no Estado do Pará. Estima-se que o consumo médio diariamente na cidade de Belém é de 180 mil litros de açaí por dia (GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS, 2005).

É uma espécie florestal típica da região do estuário Amazônico com características de cultura permanente, indicada para as condições tropicais de grande precipitação pluviométrica e elevada temperatura, possibilitando proteção permanente ao solo. Apresenta perfilhação abundante (multicaular) formando o que popularmente chama-se "touceira", ideal para a exploração racional e permanente de palmitos e frutos (CALZAVARA, 1972).

Outras espécies do gênero com importância socioeconômica e ambiental são *Euterpe edulis* Mart. (juçara) e *Euterpe spiritosantensis* Fernandes (açaí vermelho) distribuídas na Floresta Tropical Atlântica desde o sul da Bahia até o norte do Rio Grande do Sul. Outra espécie comum nas matas da Amazônia Ocidental é *Euterpe precatoria* Mart. (açaí solteiro) ocorrendo nos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima (RIBEIRO, 2004). Uma característica comum às três espécies é o não perfilhamento, pois são monocaules ou solitárias.

Dados comparativos de produção das quatro espécies denotam potencial superior para a *E. oleracea* devido ao número de perfilhos. No entanto, isso não deve ser causa de menor interesse econômico pelas outras três espécies, que se adaptam muito bem ao cultivo em terra-firme (ROGEZ, 2000).

A Amazônia é composta por um conjunto de ecossistemas diversificados e na sua maioria frágeis. A ação antrópica, através da implantação de monoculturas ou

atividades agropecuárias, tem causado efeitos desastrosos para o equilíbrio desses ecossistemas (ROGEZ, 2000).

As várzeas e igapós proporcionam condições biológicas ao desenvolvimento do açazeiro (*E. oleracea*), por apresentarem condições de inundação, circulação de nutrientes e iluminação razoável. A composição florística é bastante similar, no entanto, possuem características físico-químicas próprias (SILVA e ALMEIDA, 2004). O açazeiro se desenvolve bem nesses ecossistemas, porém, os diferentes padrões de adaptabilidade estrutural permitem pleno desenvolvimento reprodutivo em áreas de terra firme (VIÉGAS et al., 2004).

A região Bragantina apresenta paisagem agrícola caracterizada pela intensa atividade de pequenos agricultores, expansão de áreas de pastagens, plantações perenes e extensa área de vegetação secundária (capoeira) oriunda do desmatamento das florestas tropicais equatoriais, em decorrência do processo de assentamento de colonos na região ocorrido no final do século XIX. Nos últimos anos, o principal fator de alteração da paisagem na região Bragantina tem sido a diminuição do tempo de repouso das áreas agricultáveis, através do corte e queima da vegetação, atividades resultantes do aumento populacional (DENICH e KANASHIRO, 1995 e DENICH, 1991).

As florestas secundárias podem garantir a manutenção da biodiversidade e potencial genético vegetal. Representam um tipo de reservatório de espécies arbóreas e arbustivas para a ocupação de áreas degradadas, além de favorecer a proteção do solo e dos mananciais. Servem de habitat para animais, fonte de recursos como madeira, frutas, plantas medicinais, abrigo, fonte de alimentos para diversos animais, contribuem para o ressurgimento de florestas naturais e atuam como vegetação protetora na readaptação de espécies vegetais em áreas alteradas (DENICH e KANASHIRO, 1995 e SIST, 1995). São áreas que podem ser recuperadas através do enriquecimento com culturas perenes que produzam frutos, óleos e outros produtos de uso doméstico ou valor de comercial (ALMEIDA e VIEIRA, 2001).

O cultivo do açazeiro nestas áreas poderá proporcionar possibilidades produtivas sem causar nenhum impacto à biodiversidade e ao ecossistema, além de, auxiliar na proteção do solo, na produção de biomassa, na ciclagem de nutrientes, e no aumento da fertilidade do solo, bem como, na diversificação agrícola da região, gerando mais uma fonte de renda para o pequeno agricultor.

Para ser introduzida uma planta numa determinada área, deve-se ter conhecimento da fertilidade do solo, disponibilidade de água, intensidade luminosa e da estrutura da vegetação local, evitando ambientes, arranjos estruturais e posição sócio-ecológica totalmente diferente das suas características em condições naturais de crescimento (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001).

A disponibilidade de água no solo influencia no crescimento, distribuição e sobrevivência das plantas. Em condições naturais, plantas que habitam locais úmidos, como o açaí, em certas ocasiões são submetidas naturalmente ao déficit moderado de água. A capacidade de tolerar um estresse moderado é muito importante para a propagação da espécie em ambientes diferentes do seu habitat natural (CALBO e MORAES, 2000).

Segundo Malavolta (1976) o crescimento adequado das plantas é alcançado quando são proporcionadas as melhores condições para a absorção, distribuição e proporcionalidade entre os nutrientes, uma vez que, quantidades excessivas podem causar antagonismo entre eles, ocasionando perdas consideráveis na produção das culturas. Portanto, a análise do solo é uma prática indispensável para o sucesso do crescimento e adaptação das plantas.

Illenseer e Paulilo (2002) e Nakazono et al. (2001) relataram que o entendimento ecofisiológico de *Euterpe edulis* em relação à luz e a utilização de nutrientes é importante na regeneração natural em programas de manejo para a espécie.

As barreiras naturais à cultura do açaizeiro podem ser facilmente rompidas com o advento de pesquisas voltadas ao desenvolvimento sustentável em diversos ambientes. Dessa maneira, é esperada a transição entre um extrativismo de caráter extensivo para um extrativismo de caráter intensivo.

O manejo da capoeira através do enriquecimento da cultura do açaí deve proporcionar um desenvolvimento socialmente desejável, ecologicamente correto e economicamente viável. Tal manejo pode exigir esforço intensivo de pesquisa experimental para valorizar elementos do meio ambiente, como a proteção do solo, a diversidade florística, dentre outros, que podem ser úteis para o homem assegurando a produção sustentável.

Com base no exposto, pode-se inferir que a função agroecológica da capoeira (produção de biomassa, proteção e retenção de água no solo, manutenção da microfauna do solo, etc.) pode proporcionar condição adequada à sobrevivência e ao desenvolvimento do açaizeiro. No entanto, tornam-se necessárias pesquisas que possam correlacionar a influência dos fatores abióticos (pluviosidade, temperatura e solo) na sobrevivência, mortalidade e no desenvolvimento das plantas.

O manejo do açaí na capoeira pode constituir uma boa alternativa para aumentar a fonte de renda do pequeno agricultor, necessitando para isso pesquisa que venha conhecer e avaliar o desenvolvimento da planta nesse ambiente.

2 – OBJETIVOS

2.1 – GERAL

Avaliar o desenvolvimento plantas jovens de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantadas em área com vegetação secundária (capoeira) na comunidade de Benjamin Constant, município de Bragança, Estado do Pará.

2.2 – ESPECIFICOS

- Avaliar o grau de sobrevivência e mortalidade;
- Avaliar crescimento vegetativo em relação ao diâmetro e comprimento do caulículo e a produção foliar;
- Avaliar o índice de predação e identificar os possíveis predadores;

Relacionar a sobrevivência, a mortalidade e o crescimento vegetativo com a temperatura, a pluviosidade e o solo.

3 – REVISAO DE LITERATURA

3.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CAPOEIRA

A palavra capoeira (vegetação secundária) origina-se do tupi “mata que era”. Constitui a parte inicial da sucessão secundária a partir da perturbação da floresta, e devido ao uso agrícola da terra, raramente chega ao estágio final de sucessão (floresta alta). Dessa maneira, as formações vegetais naturais e suas composições florísticas típicas são gradativamente substituídas por uma vegetação secundária em consequência da ação antrópica e que tem função importante no ciclo hidrológico, fluxo de carbono e manutenção de espécies florestais inerentes à região (DENICH e KANASHIRO, 1995).

Segundo Pereira e Vieira (2001), as capoeiras são áreas de crescimento espontâneo de vegetação secundária provenientes de distúrbios nos ecossistemas florestais naturais, provocados por agroecossistemas, sendo os principais: as áreas de pousio formado pelo sistema de derruba e queima e a vegetação formada após o abandono de áreas de pastagens degradadas e cultivos agrícolas perenes e semi-perenes abandonados.

A região Bragantina, localizada a nordeste de Belém, se tornou bastante conhecida pelo uso intensivo da terra que levou a completa modificação da paisagem. Cerca de 90% da cobertura original foi convertida em capoeiras com vegetação e solos degradados (DENICH e KANASHIRO, 1995) em virtude da atividade agrícola de subsistência, baseada no processo de derruba e queima da floresta. A prática agrícola persiste normalmente por 2 a 3 anos, em seguida o agricultor abandona a área (pousio) por um período médio de 3 a 5 anos para que possa recuperar sua produtividade de forma natural (MELO, 2004).

A baixa fertilidade natural dos solos, a grande oferta de novas áreas, a falta de assistência técnica, o desconhecimento e/ou a falta de interesse em implementar práticas de correção do solo, contribuem para o abandono das terras pelos produtores.

Rios Almeida et al., (2001) classificaram as capoeiras da Comunidade de Benjamin Constant de acordo com a visão dos pequenos agricultores locais, em três diferentes estágios: capoeirinha (sucessão inicial), capoeira (sucessão intermediária) e capoeirão ou capoeira grossa (sucessão avançada), onde cada um desses estágios de

sucessão é identificado pela localização, composição florística, altura das plantas ou da comunidade vegetal, tamanho e diâmetro das árvores, ausência ou presença de certas espécies indicadoras que determinam a estrutura da vegetação e os diferentes estratos, próprios de cada etapa sucessional.

Na vegetação secundária da Estação Científica Ferreira Pena no município de Melgaço – PA, Almeida e Thales (2002) classificaram as capoeiras de acordo com sua idade e estrutura, identificando-se os seguintes tipos: capoeira nova (até 5 anos), que aparece logo após o abandono das áreas de agricultura de subsistência e utilizada pelos ribeirinhos durante 2-3 anos e depois deixadas em repouso por 10 até 25 anos, dependendo da capacidade de regeneração da vegetação e recuperação do solo; capoeira mediana (entre 5 e 10 anos), apresenta idade intermediária e pode ser utilizada após o décimo ano se o roçado anterior foi feito em área primária a partir da qual a recuperação é mais rápida; e capoeira velha (acima de 10 anos), constituída pelas áreas não utilizadas para agricultura por serem desfavoráveis ou por necessitarem de muito tempo para recuperar.

As classificações utilizadas pelos autores embora tenham nomes diferentes, são baseadas nos mesmos parâmetros como, idade da planta ou da vegetação, estrutura, composição florística, tamanho e etc. Não existe uma classificação definida sobre vegetação secundária, pois suas estruturas, espécies vegetais e os ambientes variam muito, dependendo da região e das condições climáticas.

Algumas espécies vegetais da capoeira têm importância econômica, dentre as quais se destacam *Saccoglotis amazonica* Mart., *Ormosia flava* (Ducke) Rudd, *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori e *Croton matourensis* Aubl. como madeiras de alto valor comercial (ALVINO et al., 2005), o bacuri (*Platonia insignis* Mart.), cujo fruto é utilizado para produção de cremes, sorvetes e polpas, geléias e refrescos (SHANLEY et al., 1998); a envira (*Xylopia frutescens* Aubl.) utilizada na fabricação de cordas e tecidos rústicos através do beneficiamento de suas fibras e a sucuuba (*Himatanthus sucuuba* Spruce) que apresenta importância medicinal (OLIVEIRA e SILVA, 1995); dentre outras espécies.

Sobre estrutura e composição florística, Carim (2004) encontrou em florestas secundárias com diferentes idades, no município de Bragança, *Croton matourensis* Aubl. e *Myrcia bracteata* (Rich.) DC. com maior índice de valor de importância; Melo (2004) em outra área em Bragança, incluiu, além das espécies acima citadas *Tapirira*

guianensis Aubl., *Casearia arborea* (Rich.) Urb. e *Inga alba* (Sw.)Willd; Silva (2004) numa floresta secundária em Itupiranga – PA, registrou os gêneros *Memora* Miers e *Miconia* Ruiz & Pav. com maior número de espécies no estrato herbáceo e *Cecropia* Leofl. e *Zanthoxylum* L. no estrato arbustivo. No trabalho de Coelho et al. (2003) as espécies mais abundantes em Castanhal – PA, foram *Lacistema pubescens* Mart., *Vismia guianensis* (Aubl.) Chosy e *Myrcia silvatica* Barb. Rodr. e em Caxiuanã, Melgaço – PA, Almeida e Thales (2002) citaram *Tapirira guianensis* Aubl., *Trema micranta* (L.) Blume, *Solanum grandiforum* Ruiz & Pavon, *Cecropia sciadophylla* (Mart.) como as mais abundantes.

No que diz respeito ao Índice de Valor de Importância (IVI) Almeida e Vieira (2001) encontraram em São Francisco do Pará, os maiores índices para *Abarema jupumba* var. *jupumba*, *Croton matouriensis*, *Ocotea guianensis* Aubl. e *Tapirira guianensis* e Oliveira e Jardim (1998) em Igarapé – Açu para *Vismia guianensis*, *Myrcia silvatica* e *Inga heterophylla* Willd.

Em geral, as capoeiras do nordeste paraense apresentam composição florística similar. A dissimilaridade pode ocorrer em consequência da idade, da região, das condições edafoclimáticas e do histórico de uso.

Em relação ao manejo das capoeiras, citam-se algumas vantagens como a regeneração natural, a rápida recuperação do local e a composição florística similar que inclui algumas espécies de valor econômico. Entretanto, existem alguns pontos negativos como a regeneração desequilibrada e o grande número de espécies indesejadas (WEAVER, 1995).

Segundo Oliveira e Silva (1995) estudando a dinâmica de uma floresta secundária no município de Belterra, Santarém – Pará, numa área de 56 ha originada após o abandono dos tratamentos silviculturais de uma plantação de seringueira, estabelecida a mais de 50 anos, observaram 20% do total das árvores do povoamento pertencem ao grupo das espécies de valor comercial com destaque para *Vochysia maxima* Ducke, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. e *Dydimopanax morototoni* (Aubl.) Decne e Planch., no grupo das espécies potenciais, mereceram destaque *Tapirira guianensis*, *Ocotea* sp. e *Piptadenia suaveolens* Miq.

Dias et al. (1995) estudaram a utilização do taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) para recuperação de capoeiras degradadas na Amazônia e

concluíram que seu desempenho silvicultural pode ser considerado satisfatório quando comparado com outras espécies nativas da Amazônia. Em plantio homogêneo, o taxi-branco produziu cerca de 8 ton de liteira/ha. O rápido crescimento, acompanhado da elevada produção de liteira, associada a sua capacidade de fixação de nitrogênio, qualificam essa espécie como potencial para recuperação dos solos degradados por ações antrópicas.

Konard e Abreu Sá (2000) estudaram o enriquecimento de capoeiras com *Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Benth., *Acacia mangium* Willd, *Acacia angustissima* (Miller) Kuntze, *Clitoria racemosa* R. Howard, *Inga edulis* Mart. e *Sclerolobium paniculatum* para produção de biomassa para fins agrícolas no nordeste paraense. A espécie que apresentou a maior produção de matéria seca (MS) foi *Acacia mangium* com valores superiores a 50 ton MS/ha, as demais espécies tiveram produção média de 38 ton MS/ha e a capoeira sem enriquecimento 20 ton MS/ha. O enriquecimento diminui o tempo de pousio de uma capoeira e aumenta o acúmulo de biomassa.

3.2 – IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO AÇAIZEIRO

O açazeiro é uma espécie que apresenta multiplicidade de usos, dentre os quais se destacam as folhas para cobertura de casas, fibras, celulose, ração animal, adubo e proteção de plantações; os frutos para bebida, alimento, adubo, curtimento de couro, álcool, remédio anti-diarréico e ração animal; o palmito para alimento, adubo, curtimento de couro, álcool, remédio anti-diarréico e ração animal; as inflorescências para adubo, vassouras e proteção de plantações; os estipes para construções, celulose, lenha e isolamento elétrico e as raízes para vermífugo (JARDIM, 1995).

A coleta e comercialização dos frutos constituem-se em atividades importantes sob o ponto de vista sócio-econômico, pois o suco extraído da polpa dos frutos é consumido em larga escala pela população amazônica. No entanto, essa espécie tem sido submetida à intensa exploração predatória, com vista à exploração de palmito, levando à sua eliminação na área (CARVALHO et al., 1998). Contudo, foram tomadas providências pelas instituições competentes no sentido de racionalizar a exploração do açaí, tanto através do sistema de extrativismo manejado e sustentável quanto de seu cultivo (SUFRAMA, 2003).

O Estado do Pará é o principal produtor de açaí, seguido do Amapá. Em ambos, as maiores extensões de açaisais estão localizadas na região estuarina do rio Amazonas, abrangendo os municípios da microregião de Arari, de Cametá e de Belém no Pará. Na Pan-Amazônia, o maior produtor é o Maranhão, onde o açazeiro é mais conhecido por juçara. Em 1992, o Pará foi responsável por 94% da produção nacional de frutos de açaí, seguido pelo Maranhão (3,05%), Amapá (2,26%), Acre (0,29%) e Rondônia (0,07%) (ROGEZ, 2000).

O processo de extração do fruto e do palmito está relacionado com os padrões fenológicos de floração e frutificação do açazeiro, o que acarreta alternância de oferta desses produtos no mercado interno, gerando grande oscilação nos preços principalmente dos frutos. Nos meses de janeiro a julho a produção de frutos atinge 41%, enquanto que a de palmito 72%, este período é caracterizado pela elevada floração da espécie. Porém, nos meses de agosto a dezembro a produção média dos frutos atinge 98% e a de palmito 6%, este período é caracterizado por apresentar elevada frutificação. Isto demonstra que os moradores das ilhas estão mais concentrados na extração do fruto, pois é considerada uma prática extrativista não predatória para a espécie (JARDIM e ANDERSON, 1987).

O Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores de palmito do mundo, não se encontra entre os países que mais exportam esse produto. O modo de exploração é na maioria extrativista. Atualmente, a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), o açazeiro (*E. oleracea*), a juçara (*E. edulis*), o açaí do Amazonas (*E. precatória*) e o açaí vermelho (*E. espiritosantensis*) são as espécies com maior importância socioeconômica e ambiental para exploração comercial do palmito e frutos, e por apresentarem potencial produtivo e baixo custo de produção de mudas (SUFRAMA, 2003).

No estuário, encontram-se concentrações médias de 200 touceiras por hectare. Uma touceira possui em torno de 20 estipes, dos quais, pelo menos três em produção, produzindo cada um de 6 a 8 cachos anualmente, com 2,5 kg cada, o que representa de 15 a 20 quilos de frutos por palmeira, num total aproximado de 12 ton de frutos/ha/ano. Estima-se que quase 204 ton de açaí são comercializadas por dia no mercado do Ver-o-peso em Belém – PA, durante o pico de colheita do açaí, julho a dezembro, oriunda de municípios e localidades próximos a Belém (ROGEZ, 2000).

A exploração excessiva dos palmiteiros (*E. edulis*) nativos da Mata Atlântica acarretou na diminuição drástica das populações da espécie, provocando êxodo das

empresas extrativistas para a Amazônia em virtude da oferta de palmito proveniente do açazeiro (*E. oleracea*). Em meados da década de 80, o extrativismo indiscriminado pelas comunidades ribeirinhas, para a comercialização do palmito, provocou uma redução drástica nas populações nativas dos açazeiros (MESQUITA e JARDIM, 1996).

Para garantir a sustentabilidade do açaí e a recuperação das áreas degradadas, pesquisas de manejo e enriquecimento de açazeiros nativos foram desenvolvidas, assim como estudos de cruzamentos intra e interespecíficos, em busca de cultivares ou híbridos adaptados ao ambiente de terra firme, mais precoces e produtivos que seus genitores.

Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental produziram a cultivar BRS Pará destinada ao plantio em terra firme. A seleção foi a partir de açazeiros (*Euterpe oleracea*) que apresentaram boa produção de frutos e alto vigor de perfilhamento. É uma planta precoce, iniciando seu ciclo de produção de frutos com 3 anos após o plantio a uma altura em torno de 1 metro, mais produtiva e com maior rendimento de polpa em torno de 15 a 25% (EMBRAPA, 2004). Bovi et al. (1987) obtiveram um híbrido do cruzamento das espécies *E. edulis* e *E. oleracea* também adaptado ao ambiente de terra firme com valor de desenvolvimento e produção de palmito superior aos genitores.

A partir de 1990, o cultivo e o manejo de açazeiros nativos começaram a ganhar significado devido a valorização do vinho do açaí no mercado nacional, gerando emprego e possibilitando um maior nível de renda ao trabalhador do interior do Estado, melhorando as condições de vida do homem do campo e diminuindo o êxodo rural (LOPES, 2001).

De acordo com o autor acima, os benefícios em 1997 para os consumidores e produtores de açaí somavam um montante de R\$ 71,34 e 11,47 milhões de Reais, respectivamente, elevando-se para R\$ 83,85 e 13,48 milhões em 1998 e atingindo R\$ 96 e 14,43 milhões em 1996. Para o ano de 2005, o autor estimou que os benefícios dos consumidores alcancem um patamar de R\$ 122,58 milhões e para os produtores de R\$ 19,7 milhões de Reais.

3.3 – ADAPTABILIDADE ECOLÓGICA DO AÇAIZEIRO

A adaptação das plantas é um processo que ocorre a longo prazo, envolvendo muitas gerações. Em condições desfavoráveis ao crescimento, utilizam diferentes recursos para obter condições mínimas ao desenvolvimento e reprodução.

As palmeiras se adaptam em diferentes ambientes como várzea, igapó e terra firme, devido sua habilidade de alocação de recursos para as folhas e raízes. A eficiência das folhas para captação de energia luminosa, a capacidade de conversão dessa energia em carboidratos, assim como o seu transporte e o metabolismo nas diversas partes das plantas, são fatores que influenciam no crescimento e sobrevivência das palmeiras quando crescem em locais adversos (SCARIOT, 2001).

A baixa disponibilidade de luz afeta o crescimento e a sobrevivência das plantas em função da quantidade de energia luminosa interceptada pelas folhas. O crescimento satisfatório de algumas espécies em ambientes com diferentes disponibilidades luminosa, pode ser atribuído à capacidade de ajustar rapidamente seu comportamento fisiológico para maximizar a aquisição de recursos nesses ambientes (DIAS-FILHO, 1997).

Segundo Scalon e Alvarenga (1993), as plantas nativas geralmente possuem respostas diferentes à luminosidade, principalmente quanto ao desenvolvimento vegetativo da parte aérea e a sobrevivência das plântulas. Por isso, a eficiência do crescimento da planta pode ser relacionada com a habilidade de adaptação às condições luminosas do ambiente.

Em ambiente de várzea o açazeiro se desenvolve no sub-bosque com pouca luminosidade, contudo, as plantas têm respostas fisiológicas (fotossíntese) e morfológicas (crescimento) diferentes dependendo do nível de luz a que são submetidas (GAMA et al., 2003).

Segundo Nakazono et al. (2001) o crescimento inicial de *E. edulis* em diferentes regimes de luz, na região de Mata Atlântica em Santa Catarina, foi menor em condições de forte sombreamento (de 2 a 6% da luz solar) e a pleno sol, e o maior crescimento ocorreu sob irradiância de 20 a 30% da luz solar total, apresentando baixa capacidade competitiva em grandes clareiras e sob dossel fechado.

Sampaio (2003) estudando o efeito da irradiância no crescimento inicial de plantas jovens de açaizeiro (*E. oleracea*) em sistemas agroflorestais no município de Bragança – Pará, observou grande plasticidade no crescimento e na eficiência do uso da radiação disponível em função das intensidades de irradiância. O autor observou que a adaptação na faixa de irradiância vai do intenso sombreamento à intensidade alta de irradiância, constatando que o crescimento aumentou com a disponibilidade de luz até um máximo de 80% e que a adaptabilidade aumentou em função da idade dos açaizeiros.

Tsukamoto Filho et al. (2001) estudaram os aspectos fisiológicos e estruturais de *Euterpe edulis* em diferentes tipos de consórcios e observaram que a luminosidade e o déficit hídrico foram os principais fatores limitantes ao crescimento e que as respostas das plantas aos fatores externos variaram de acordo com sua fase de desenvolvimento. No mesmo estudo, observaram que aos seis meses de idade, os açaizeiros plantados em pleno sol, apresentaram crescimento em altura maior que os plantados em consórcio. Esses valores foram inferiores aos do plantio em consórcio quando mensurados aos dezoito e trinta meses.

Nogueira e Conceição (2000) estudaram o crescimento de açaizeiro em área de várzea no estuário Amazônico, constatando que quatro anos após o corte do estipe para extração do palmito, os perfilhos estavam prontos para produção de frutos e de palmitos. O número de perfilhos produzidos em todos os estádios de crescimento da palmeira está associado ao vigor da planta nas primeiras fases de desenvolvimento, no entanto, não se deve permitir o número excessivo de perfilhos, pois a competição se torna acentuada, trazendo como consequência menor desenvolvimento do palmito (BOVI et al., 1990).

Estudando a estrutura de açaiçais em ecossistemas inundáveis da Amazônia, Silva e Almeida (2004) observaram que o número de plantas que se desenvolveram na várzea foi maior que no igapó, sendo que o maior número de estipes por touceira foi encontrado no igapó.

Ohashi e Kageyama (2004) estudaram a variabilidade genética de nove populações de açaizeiro (*E. oleracea*) na região do estuário amazônico e observaram que o crescimento das plantas (altura e diâmetro do colo) foi influenciado pelas condições ambientais, não sendo possível selecionar populações como superiores ou mais produtivas com base nesses parâmetros e pela distribuição geográfica. Contudo,

Bovi et al. (1990) estudando as correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estádios juvenil e adulto de açazeiro em Ubatuba – SP observaram que o crescimento do açazeiro foi influenciado pelo número de perfilhos até o 4º ano após o plantio e que o desbaste das plantas inferiores com base em mensuração da circunferência acelerou o processo de florescimento e frutificação.

A disponibilidade de água no solo é outro fator que favorece o crescimento do açazeiro. Calbo e Moraes (2000) relataram que o déficit hídrico provocou diminuição nas atividades fisiológicas do açazeiro (fotossíntese, condutância estomática e transpiração); Tsukamoto Filho et al. (2001) observaram que *E. edulis* plantado em florestas secundárias em pleno sol apresentou menor produção de biomassa em virtude do estresse hídrico ocorrido nas parcelas, e Carvalho et al. (1998) citam que o açazeiro é adaptado a ambiente com alagamento periódico do sistema radicular ocasionado pelo efeito das marés, não afetando a absorção de água pelas raízes, já no período de seca, onde a maré alta não cobre parte da vegetação, a absorção de água é mantida em níveis suficientes para suprir a demanda de transpiração.

O estudo da luminosidade é fundamental para a avaliação do potencial de adaptação das plantas em programas de reflorestamento, pois a disponibilidade de luz constitui um dos fatores críticos para o seu desenvolvimento (MONTEIRO e RAMOS, 1997).

A produção de açaí em terra firme está se expandindo no Pará devido ao advento de pesquisas e a importância do fruto no mercado local. Não se tem conhecimento de estudos que relatem a adaptação desta espécie cultivada em capoeira, que poderá ser uma forma de aproveitamento dessas áreas por meio do enriquecimento de plantas comerciáveis. Desta maneira, o conhecimento do desenvolvimento do açazeiro nessas áreas, poderá produzir informações úteis de práticas agrícolas e manejo da espécie nesse ambiente.

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

4.1.1 – Município de Bragança

O estudo foi realizado no município de Bragança na Microrregião do nordeste paraense. A sede do município está localizada geograficamente nas coordenadas 01°03'15" de latitude Sul e 46°46'10" de Longitude Oeste de Greenwich (IDESP, 1998).

A cidade de Bragança foi fundada em 1854, por um decreto do então presidente da Província, tenente-coronel Sebastião do Rego Barros. O histórico de ocupação da região Bragantina iniciou por volta de 1875 por imigrantes espanhóis e mais tarde, 1897 com a chegada dos nordestinos (EGLER, 1961).

A estrada de ferro Belém-Bragança concluída em 1908 tornou-se o principal caminho de acesso às terras das colônias e de escoamento da produção para Belém e Manaus. Os colonos que foram assentados nas margens da ferrovia foram os primeiros a começarem o processo de derruba das florestas nativas para produção de gêneros alimentícios, e posteriormente, ao longo das estradas vicinais que possibilitou a expansão das atividades de derruba-queima-cultivo (DENICH, 1991).

Contudo, devido à falta de assistência técnica, infra-estrutura, organização, vocação agrícola e escassez de recursos, os colonos abandonavam os lotes e voltavam para seus países de origem ou iam para Belém, onde exerciam os ofícios que costumavam praticar anteriormente (PENTEADO, 1968).

As características climáticas do Município de Bragança, em geral, correspondem as da região Bragantina, do tipo Am – Clima tropical chuvoso, com pequeno período seco, de acordo com a classificação de Köppen (BASTOS e PACHECO, 1999), apresentando temperatura média anual de 25-26°C (variando entre 18 e 33°C), umidade relativa do ar de 80 a 91% e pluviosidade anual de 2200 a 3000mm (IBGE, 1983).

Os dados climatológicos fornecidos pelo INMET (2006), mostraram que a região registrou temperatura média em 2005 em torno dos 26,7°C, destacando os meses de janeiro, agosto, setembro, outubro e novembro com maiores temperaturas, dentre os quais, destaca-se novembro com média de 27,9°C e as menores médias em março, abril, maio, junho e julho, com aproximadamente 26,1°C. Quanto à precipitação

pluviométrica, os meses mais chuvosos foram janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho e dezembro, com médias pluviométricas que variaram entre 92,3 a 188 mm, exceto março que apresentou maior índice pluviométrico 501,5mm. Os meses de agosto, setembro, outubro e novembro registraram menores valores, destacando setembro e novembro como os mais secos com médias de 0,3 e 1,2mm respectivamente (Figura 1).

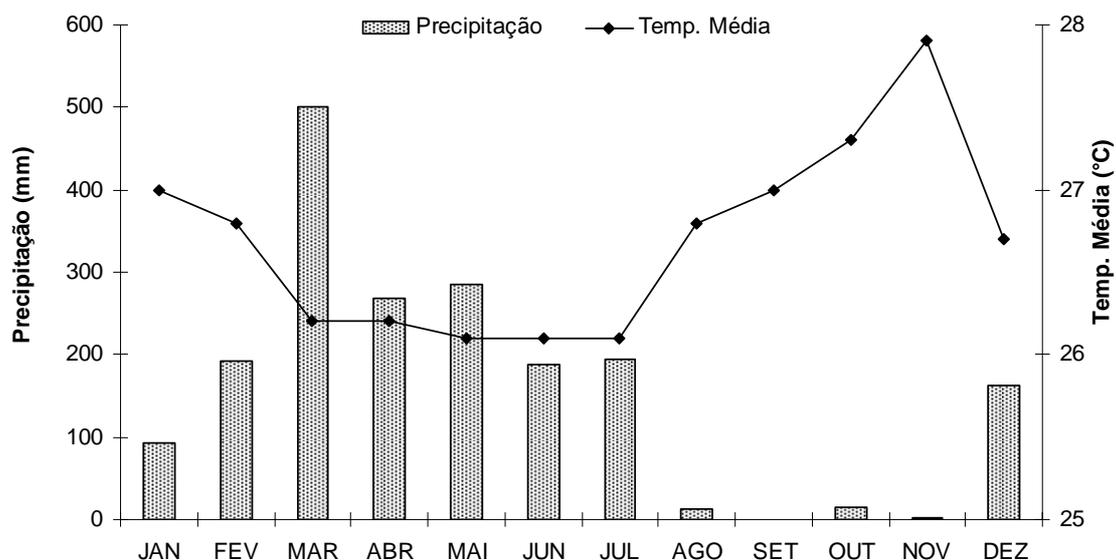


Figura 1. Dados climatológicos (pluviosidade e temperatura) da região Bragantina - PA, no período de janeiro a dezembro de 2005 (Fonte: INMET, 2006).

O solo da região Bragantina é do tipo Latossolo Amarelo distrófico (LAd). Esse solo é típico das regiões tropicais, caracterizados como profundos e de evolução avançada, bastante intemperizado, com concentrações relativas de argilo-minerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio (EMBRAPA, 1999) e segundo Melo (2004), com baixa capacidade de troca de cátions, e em geral, fortemente ácidos com baixa saturação de bases. Para Denich (1991), estes solos são formados no terciário e quaternário, sobretudo através dos sedimentos continentais de água doce. Dada a sua origem, são solos com suprimento extremamente baixo de nutrientes.

A vegetação original (Floresta Pluvial Equatorial) da região Bragantina foi quase totalmente removida durante o processo de colonização, originando uma imensa área de vegetação secundária em diversos estágios de desenvolvimento, transformando-se durante os primeiros 50 anos de sua colonização, numa “paisagem fantasma” (EGLER, 1961).

Atualmente, essas propriedades são um mosaico de manchas de vegetação secundária com várias idades que se formam após sucessivos ciclos de corte-queima-cultivo-pousio (MELO, 2004).

4.1.2 – Comunidade de Benjamin Constant

O estudo foi realizado numa vegetação secundária (capoeira) na localidade de Benjamim Constant, a 25 km da sede do município de Bragança – PA, ($01^{\circ}11'22''\text{S}$ e $46^{\circ}40'41''\text{W}$) fundada em 1824 para abrigar imigrantes espanhóis (IDESP, 1998) (Figura 2).

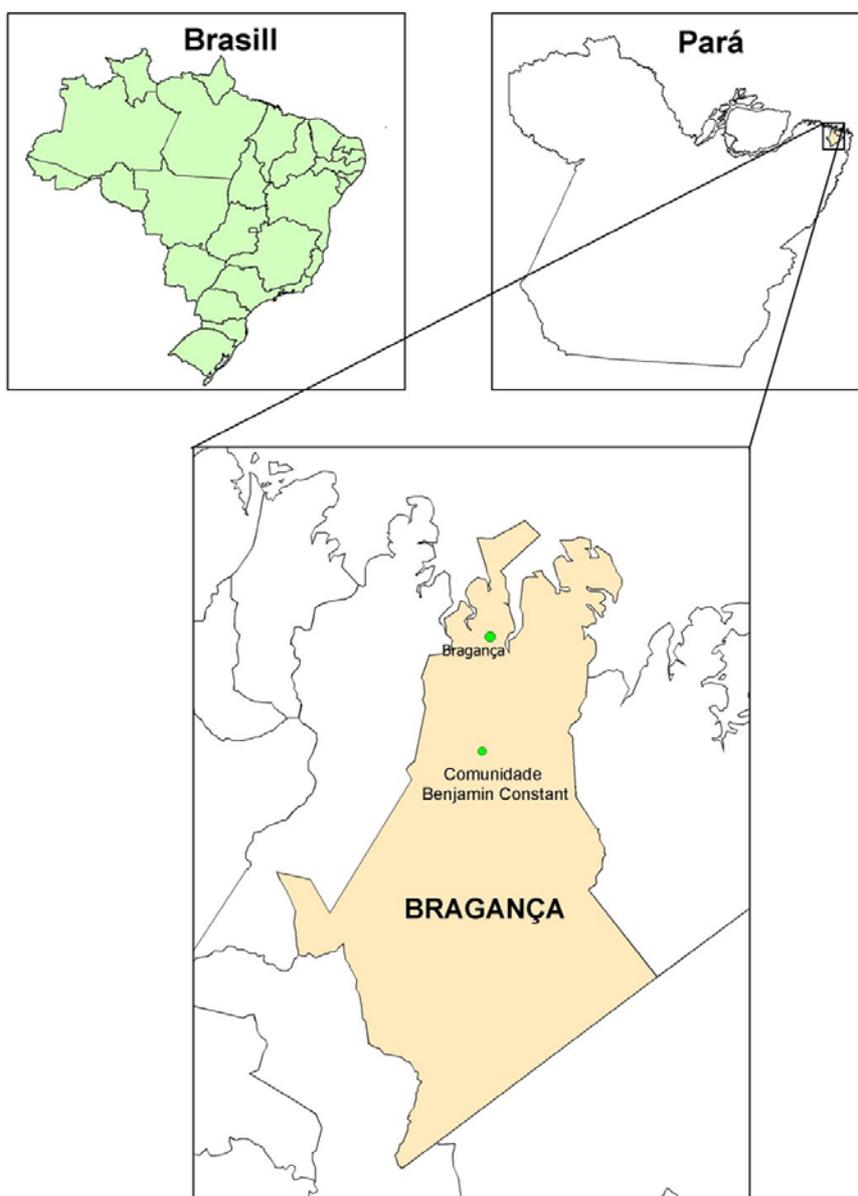


Figura 2. Mapa da localidade de Benjamin Constant, município de Bragança – PA (Fonte: UAS, Museu Paraense Emílio Goeldi, janeiro 2006).

Os imigrantes cultivavam mandioca para produção de farinha onde toda produção era vendida a um comerciante local que transportava o produto para Belém ou Manaus através de embarcações. Esse sistema funcionou bem durante três anos, visto que eles recebiam o sustento em troca da produção de farinha. Porém, quando esse sistema foi abolido, os colonos que não tinham vocação agrícola emigraram para Bragança ou Belém para trabalhar como pequenos comerciante (PENTEADO, 1968).

A partir de 1900, iniciou a chegada de nordestinos, trazidos por incentivos do governo do Estado, para colonizar as terras de Bragança. Atualmente, cerca de 150 famílias de pequenos agricultores vivem basicamente da roça e da venda de farinhas a intermediários na cidade de Bragança (RIOS ALMEIDA et al., 2001).

A capoeira em estudo apresenta um histórico de atividade agrícolas que remontam ciclos de corte-queima-cultivo-pousio, atualmente com 5 anos de pousio. Os cultivos praticados na área foram milho, feijão e principalmente mandioca, que é ainda hoje a principal fonte de recurso dos pequenos agricultores da região.

A área em estudo apresenta em seu entorno outras florestas secundárias com diversas idades, além de áreas com recente desmatamento com histórico de uso semelhantes, sempre passando pelo ciclo de corte-queima-cultivo-pousio.

A vegetação da área de estudo é composta por ervas, subarbustos, arbustos e árvores conforme o levantamento florístico realizado para o projeto Possibilidades de cultivo do açaizeiro em área de capoeira no nordeste paraense (JARDIM, 2005) (ANEXO A).

4.2 – IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

No mês de março de 2005 foram selecionadas 532 plantas de açaizeiro¹ (*E. oleracea*) com aproximadamente 15 cm de altura² com seis meses de idade, acondicionadas em sacos de polietileno com terra preta. Posteriormente na capoeira, foi dimensionada uma área de 50 x 50 m² e preparadas covas em distribuição randômica com 20 cm de profundidade por 15 cm de diâmetro e 2 metros de espaçamento entre si. As plantas foram transplantadas do viveiro diretamente para as covas, tendo-se o cuidado de retirar os sacos de polietileno. Ao lado de cada planta foi inserida uma vareta de madeira com 1 metro de altura para facilitar a localização e uma plaqueta plástica com o número de identificação da planta.

¹ Produção de mudas do viveiro florestal localizado em Benjamin Constant, Bragança, Pará, referente ao Projeto Possibilidade de cultivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em áreas de capoeira do Nordeste Paraense.

² Considerou-se a mensuração desde a base caulinar acima do solo até o ápice da primeira folha.

4.3 – COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados de campo foram coletados mensalmente a partir da segunda quinzena de março até a segunda quinzena de dezembro de 2005. Para avaliar o percentual de sobrevivência e mortalidade foram quantificadas as plantas vivas e mortas. Para evidenciar estruturalmente as plantas mortas, considerou-se como parâmetro à presença de folhas totalmente secas e de caulículos cortados e/ou danificados na base.

Para avaliação morfológica do diâmetro do caulículo ao nível do colo (DCNC) foi utilizado um paquímetro Vernier Type 6914 graduado em milímetro e para comprimento do caulículo (CC) do solo até a região terminal da bainha da primeira folha funcional, uma régua em centímetros.

A produção e a perda foliar foram avaliadas quantificando-se o número de folhas funcionais (FF) caracterizada por apresentar área foliar sem danos estruturais e fotossinteticamente ativa e as não funcionais (NF), as folhas totalmente secas ou danificadas por agentes predadores.

A Figura 3 mostra a localização das variáveis estruturais avaliadas. Todos os dados coletados foram anotados em planilha de campo (APÊNDICE A).

O processo de predação foi avaliado, quantificando as plantas com e sem danos estruturais na folha e no caulículo. Os danos estruturais foram registrados por descrição visual, fotografados e identificados quando possível os agentes predadores por meio de coleta e informação local. Os dados foram anotados em planilha de campo.

Para fins de comparação de desenvolvimento vegetativo e o solo da capoeira, foram coletadas sub-amostras de solo no mês de março correspondente a época chuvosa e em outubro referente a época seca de maior estiagem. As amostras foram obtidas nas extremidades e no centro da área, numa profundidade de 0-20 cm. Em seguida foram homogêneas e acondicionadas em saco plástico de 1 kg totalizando duas amostras compostas e encaminhadas ao Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental para análise da composição química.

A análise dos dados de sobrevivência, mortalidade, crescimento em diâmetro e comprimento do caulículo e a produção e perda foliar foram realizadas com auxílio dos Programas Origin 3.0 e Bioestat 3.0 (AYRES et al., 2003) para demonstração da estatística descritiva (média, variância e desvio padrão). Os dados a respeito da

predação nas plantas foram digitados em planilha do Programa Excel para cálculo da porcentagem de predação ao longo de cada mês.

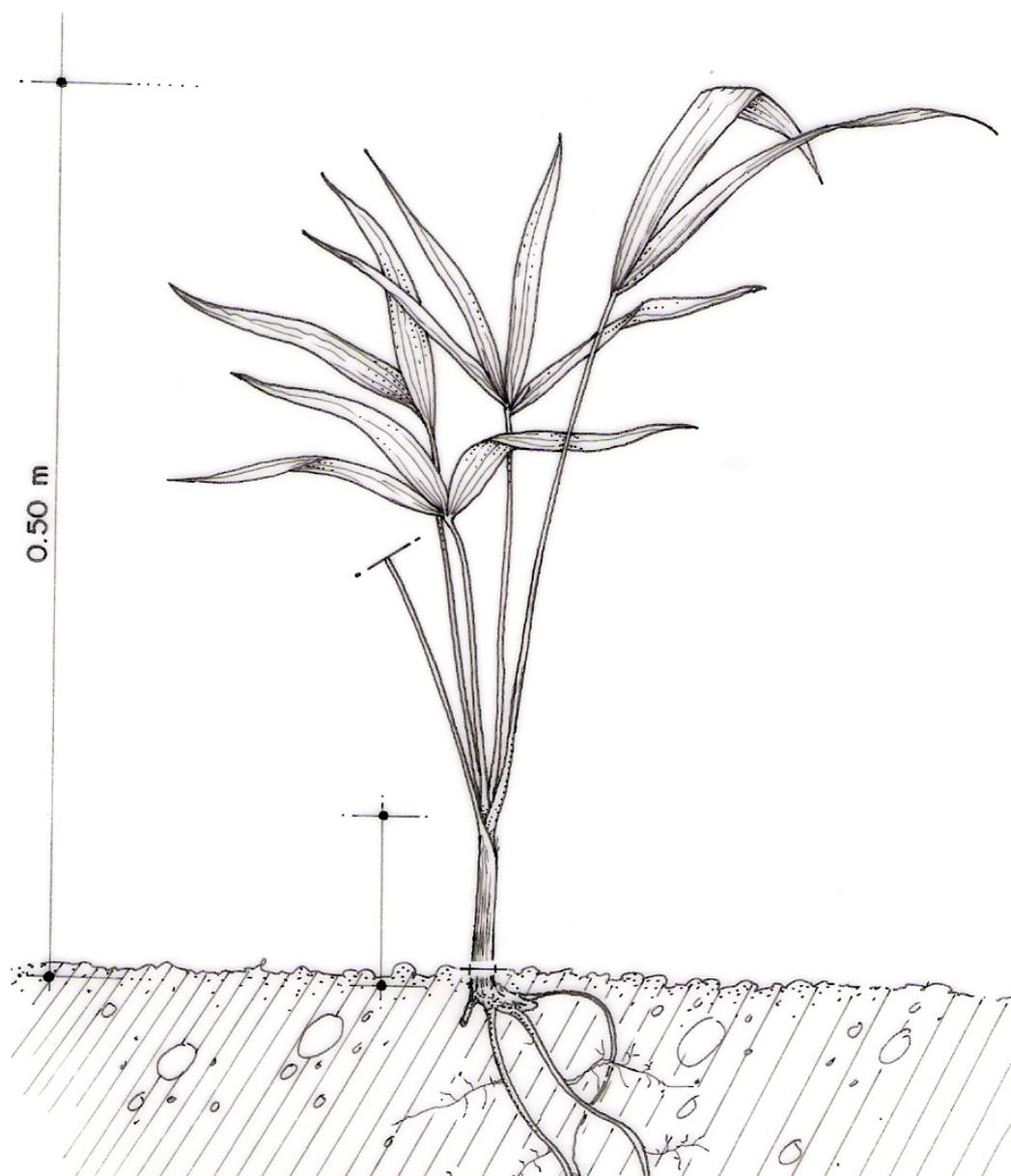


Figura 3. Variáveis estruturais avaliadas nas plantas de açaizeiros: Diâmetro do Caulículo ao Nível do Colo (DCNC), Comprimento do Caulículo (CC), Número de Folhas Funcionais (FF) e Número de Folhas Não Funcionais (NF).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - SOBREVIVÊNCIA E MORTALIDADE

A Figura 4 mostra que a sobrevivência das plantas foi maior no período de março a setembro, equivalente a 87,21%. Em outubro ocorreu redução para 52,81% referente a 281 plantas vivas, diminuindo em novembro para 15,22%, com 81 plantas e em dezembro com 3,39% de sobrevivência e 18 plantas vivas.

A respeito da mortalidade, observou-se que no período de março a setembro apenas 68 plantas haviam morrido, representando 12,78% de mortalidade. Em outubro e novembro morreram 183 e 200 plantas, representando 47,19 e 84,78% de mortalidade respectivamente e em dezembro atingiu o índice de 96,61% de mortalidade com 514 plantas mortas.

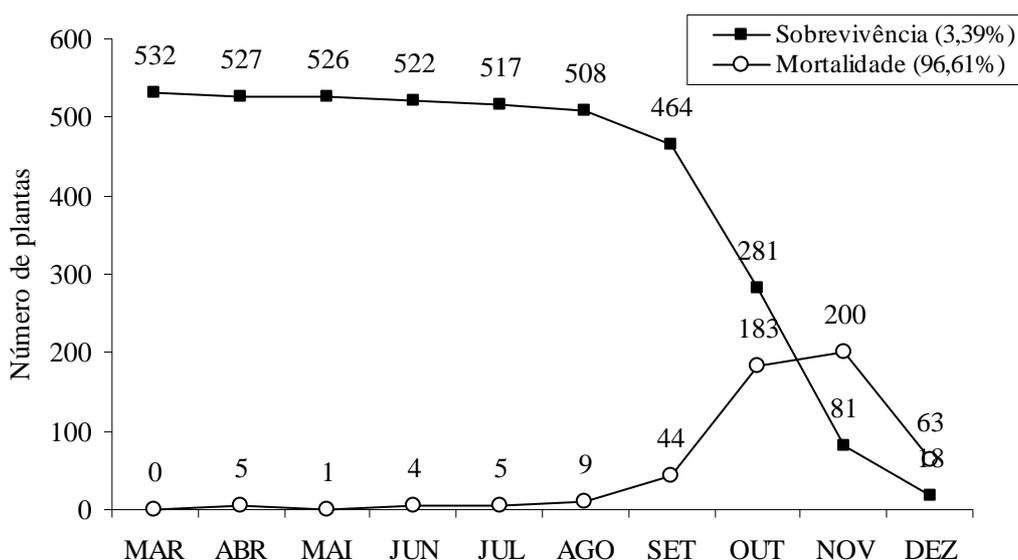


Figura 4. Sobrevivência e mortalidade de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

Comparando o gráfico da Figura 4 com a Figura 2, observou-se que a maior taxa de sobrevivência ocorreu no período de maior pluviosidade (janeiro a julho) e menor temperatura média (março a julho), diminuindo a partir de setembro com a redução da pluviosidade e aumento da temperatura. A maior taxa de mortalidade foi registrada no período de menor precipitação e maior temperatura e o inverso no período de maior pluviosidade e menor temperatura. Embora tenha ocorrido aumento na pluviosidade em

dezembro, a tendência de queda da sobrevivência e o aumento da mortalidade foram contínuos, devido ao baixo índice pluviométrico ocorrido em novembro.

Mesmo plantadas no período chuvoso, o desenvolvimento das plantas, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular não foi suficiente para resistir ao déficit hídrico ocorrido no local. Fica evidente que o alto índice de mortalidade está relacionado com a falta de água no solo e as altas temperaturas.

A precipitação pluviométrica anual na região Bragantina foi superior a 1900 mm concentrada em 99,33% no período de janeiro a julho e no mês de dezembro e menos de 1% no período de agosto a novembro.

O conhecimento das condições meteorológicas durante os estágios de desenvolvimento das plantas, principalmente quanto aos períodos de baixa precipitação e elevada temperatura, bem como a quantidade e a distribuição da precipitação é de fundamental importância para o planejamento agrícola de uma cultura (SANTOS e CARLESSO, 1998).

Analisando os dados sobre o zoneamento ecológico de *E. edulis* na bacia do Paraná, Daniel e Oliveira Neto (1998) propuseram uma classificação para as áreas que compõem a região em função da distribuição hídrica anual em: adequada, as que apresentam pluviosidade anual maior que 1500 mm, intermediária, entre 1300 a 1500 mm e inadequada, abaixo de 1300 mm.

A classificação acima, indica que a região Bragantina é considerada adequada ao crescimento do açaizeiro por apresentar precipitação pluviométrica anual superior a 1500 mm. Contudo, a distribuição irregular das chuvas ao longo do ano ocasionou o alto índice de mortalidade no período de agosto a novembro, pelo fato do índice pluviométrico ter sido inferior a 30 mm.

Segundo Nogueira Júnior et al. (2003), o estágio de plântula é o mais atingido com a falta de água no solo, pois a absorção de água é mais difícil devido ao aumento da força de retenção, assim como, por menor disponibilidade. Os autores observaram que a baixa umidade no solo (46%) ocasionou 86% de mortalidade em *E. edulis* plantado em floresta nativa e Oliveira et al. (2002) observaram 95% de mortalidade em *E. oleracea* plantado em terra firme em função do déficit hídrico e recomendaram o uso da irrigação em regiões de terra firme com longo período de estiagem.

A intensidade luminosa também influencia na sobrevivência e mortalidade das palmeiras, como foi citado por Tonetti e Negrelle (2001) e Bovi et al. (1988) que registraram 60% e 40% de mortalidade de *E. edulis* em ambiente natural devido a alta luminosidade. Este fator foi o responsável por 100% de mortalidade de *E. oleracea* nas várzeas do Mato Grosso (DANIEL e ÂNGELO, 1998) e em Campinas - SP (DIAS et al., 1988). No entanto, Bovi et al. (1987) observaram maior sobrevivência de *E. oleracea* comparado com *E. edulis* quando expostos as altas luminosidades. Desta maneira, a alta mortalidade encontrada neste trabalho ocasionada em função do déficit hídrico e elevadas temperaturas na capoeira, corrobora os dados dos autores.

5.2 – CRESCIMENTO VEGETATIVO

5.2.1 – Diâmetro e comprimento do caulículo

Foram calculados os valores de média, variância e desvio padrão do diâmetro e comprimento do caulículo, assim como para a produção e a perda foliar mensal de acordo com o número da plantas vivas ao longo dos meses (APÊNDICE B).

A Figura 5 mostra que os valores médios do diâmetro do caulículo aumentaram progressivamente no período de março a agosto, com média variando entre 4,91 a 7,94 mm. Nos meses de setembro e outubro as médias diminuíram para 7,79 e 7,53 mm respectivamente. Em novembro e dezembro a média aumentou para 7,78 e 8,10 mm respectivamente. Este aumento pode ter ocorrido pela sobrevivência das plantas com maior diâmetro e maior vigor e não pelo incremento do diâmetro, aumentando assim o valor da média.

O desvio padrão foi crescente de março a setembro com valores variando entre 1,14 e 2,24. A partir de outubro o desvio diminuiu, registrando 1,94 em dezembro. Em março ocorreu menor variação dos valores do diâmetro em torno da média e em setembro a maior. No período de maio a dezembro foi registrado maior número de plantas com valores abaixo da média. Com exceção de outubro e março que registrou maior número de plantas com valores acima da média.

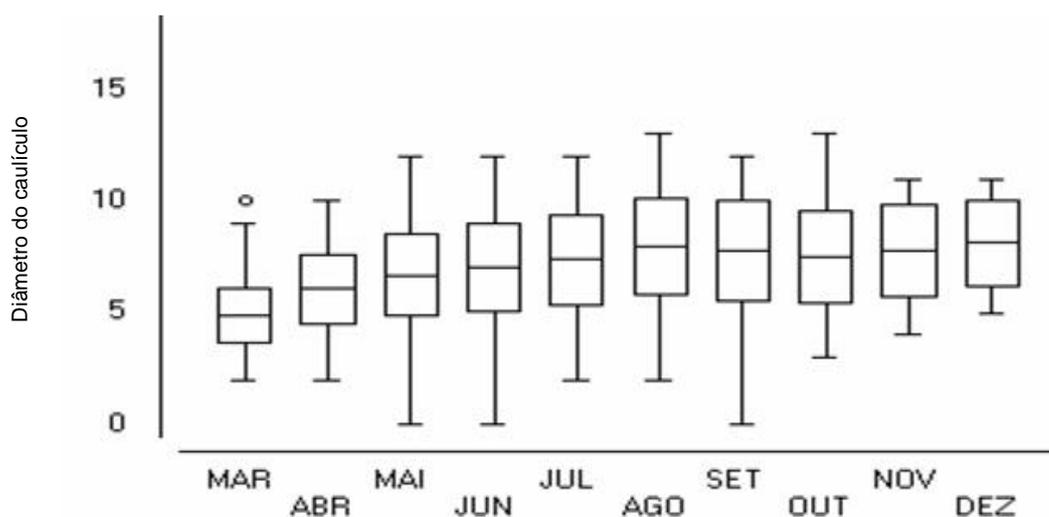


Figura 5. Média e desvio padrão do diâmetro do caulículo (mm) de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

A Figura 6 mostra que o crescimento do caulículo em comprimento foi crescente, sendo que no período de março a agosto foi mais acentuado (3,19 cm) que no período de setembro a dezembro (0,67 cm). Em março a média de comprimento do caulículo foi de 5,08 cm e em dezembro de 8,94 cm, um incremento médio de 3,86 cm nos meses avaliados.

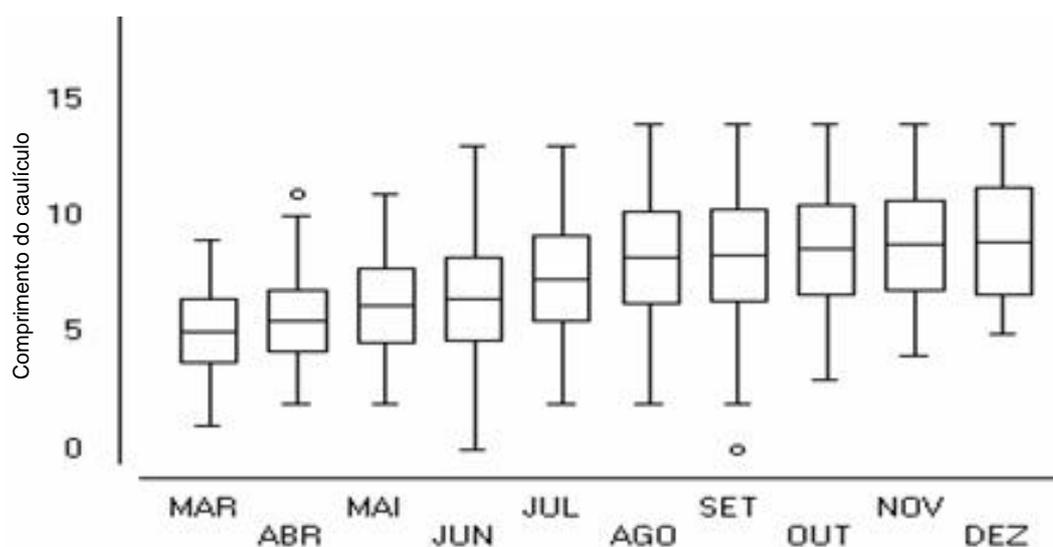


Figura 6. Média e desvio padrão do comprimento do caulículo (cm) de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

O desvio padrão foi crescente, mostrando a distribuição do número de plantas abaixo e acima da média proporcional em todos os meses, com exceção de março que registrou maior número de plantas com valores acima da média e setembro com maior número de plantas abaixo da média. De março a julho variou de 1,35 a 1,81 apresentando comprimento do caulículo mais próximo da média se comparado com os de agosto a dezembro que variou de 1,95 a 2,29.

Comparando as Figuras 5 e 6 com a Figura 2, observa-se que o aumento progressivo do diâmetro e o crescimento ascendente do comprimento do caulículo no período de março a agosto coincidiram com o período de maior precipitação pluviométrica e menor temperatura. As reduções das médias dos diâmetros em setembro, outubro e novembro corresponderam aos períodos de menor pluviosidade e temperatura elevada, assim como o menor crescimento do caulículo que se estendeu de agosto até dezembro.

A disponibilidade de água no solo no período de janeiro a julho, associada às baixas temperaturas condicionaram o crescimento em diâmetro e comprimento do caulículo. Contudo, a redução da pluviosidade e aumento da temperatura a partir de agosto, podem ter ocasionado déficit hídrico no solo em função da elevada evaporação. Esta alteração climática ambiental culminou na redução do diâmetro e no menor crescimento do caulículo, em virtude da dificuldade da absorção de água pelas plantas, ocasionando perda de turgescência das células e desidratação.

Embora em dezembro tenha sido registrado o início do período chuvoso, as plantas ainda não tinham recuperado as atividades fisiológicas ideais para o pleno desenvolvimento, bem como a produção de folhas para realizar fotossíntese, haja visto que durante o período de menor precipitação e altas temperaturas quase todas as folhas das plantas estavam mortas.

O crescimento em diâmetro reforça uma relação mais direta com a fotossíntese líquida do que com o crescimento em altura (SANTOS e CARLESSO, 1998), por este motivo, no período de março a agosto, a disponibilidade de água no solo e a intensidade luminosa incidente na capoeira proporcionaram condições fotossintéticas favoráveis às plantas, justificando o crescimento ascendente do diâmetro e do comprimento do caulículo, entretanto, no período de menor precipitação e elevadas temperaturas o diâmetro médio foi reduzido enquanto que o crescimento do caulículo manteve-se quase constante.

De acordo com Bovi (2004) e Ohashi e Kageyama (2004), os fatores que influenciam no aumento do diâmetro do caulículo correspondem a altura da planta, comprimento médio dos folíolos, número de folhas e a disponibilidade hídrica, cuja irreversibilidade depende do genótipo, da duração do período de estiagem, do estágio de desenvolvimento da planta e da intensidade luminosa.

O déficit hídrico provocou redução do diâmetro dos caulículos de palmeiras, constatado nos trabalhos de Tsukamoto Filho et al. (2001) com *E. edulis* plantado em capoeira em Minas Gerais; Calbo e Moraes (2000) com *E. edulis* plantado com diferentes níveis de irrigação em São Paulo e Yuyama e Silva (2003) com *Bactris gasipaes* (pupunheira) em Manaus, cultivadas em monocultivo e consorciadas com culturas anuais.

Outro fator importante que afetou o crescimento das plantas foi a alta luminosidade, principalmente na fase de adaptação da planta na capoeira. Após o transplante das mudas, a forte insolação provocou a queima das folhas, interferindo no crescimento e ocasionando a morte de algumas.

Bovi (2004) observou que indivíduos de *E. oleracea* quando plantados em pleno sol apresentaram diâmetros menores que os plantados à sombra no primeiro ano, porém, com aumento da idade essa relação se inverteu, as plantas em pleno sol apresentaram crescimento dos diâmetros maiores que as plantadas na sombra. Isto demonstra a importância da baixa luminosidade no estabelecimento inicial do açazeiro.

Quanto ao crescimento do caulículo, pôde-se observar menor crescimento no período de baixa pluviosidade e maior temperatura. Esta resposta fisiológica também foi observada nos trabalhos de Tsukamoto Filho et al. (2001) com *E. edulis* plantado em capoeira na cidade de Lavras – MG, onde ocorreu redução no comprimento do caulículo em função da deficiência de água e por Yuyama e Silva (2003) e Ramos (2002) com pupunheiras.

Nas pesquisas de Sampaio (2003) com *E. oleracea* e Illenseer e Paulilo (2002) e Nakazono et al. (2001) com *E. edulis* em diferentes níveis de luminosidade, foi observado que o maior crescimento do caulículo ocorreu na faixa de irradiação de 20 a 80%. Desta maneira, os dados de crescimento em diâmetro e comprimento do caulículo encontrados neste estudo corroboram com os autores acima, ratificando a importância da luminosidade no crescimento inicial dos açazeiros.

A disponibilidade de água no solo e a baixa luminosidade no sub-bosque estimulam as plantas jovens de açazeiros a alocar energia para estruturas de crescimento em busca de maior luminosidade. Este comportamento foi observado nos trabalhos de Ohashi e Kageyama (2004) e Nogueira e Conceição (2000) com *E. oleracea* e Tonetti e Negrelle (2001) com *E. edulis*.

5.2.2 – Produção foliar

A Figura 7 mostra que a produção de folhas em março diminuiu de 3,0 para 2,54 em abril, sendo crescente até agosto com 3,06 folhas funcionais e decresceu consideravelmente a partir de setembro com 1,99 até dezembro com 1,33 de folhas funcionais.

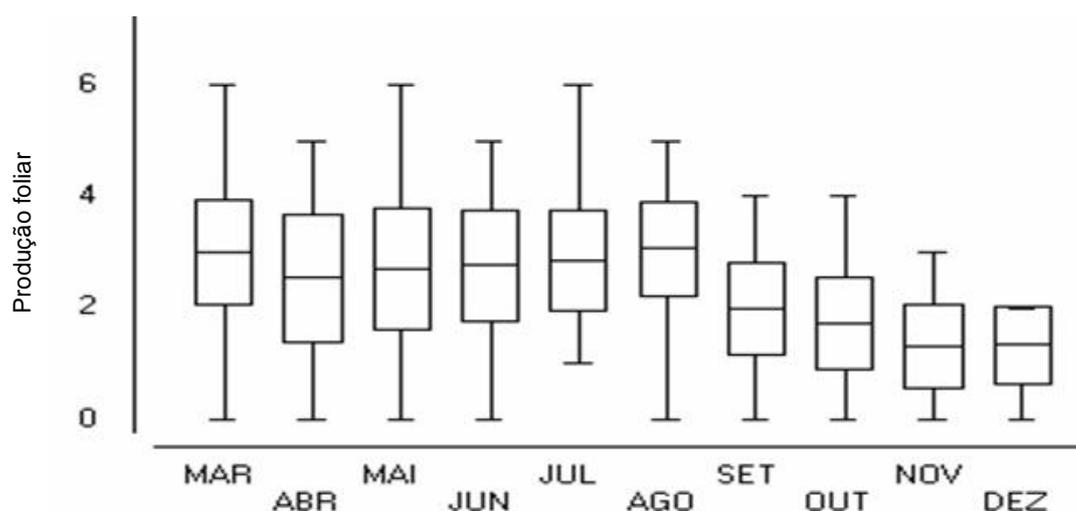


Figura 7. Média e desvio padrão da produção foliar de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

O maior desvio padrão foi registrado em março, abril, maio, junho e julho cujos valores foram 0,93, 1,44, 1,09, 0,99 e 0,91 respectivamente; a partir de agosto até dezembro diminuiu de 0,85 para 0,69. Em maio, julho, outubro e novembro foi registrado o maior número de plantas com produção foliar acima da média, e junho, agosto e dezembro abaixo da média. Em março, abril e setembro a distribuição da produção foliar em torno da média foi proporcional.

A Figura 8 mostra que em março a perda foliar foi baixa 0,34 em virtude do pouco tempo das plantas na capoeira. No período de abril a agosto a perda foi estável variando de 1,27 a 1,46 e aumentando de setembro a dezembro com 2,60 e 3,33 folhas não funcionais, respectivamente, sendo registrado em novembro a maior perda com 3,56 folhas.

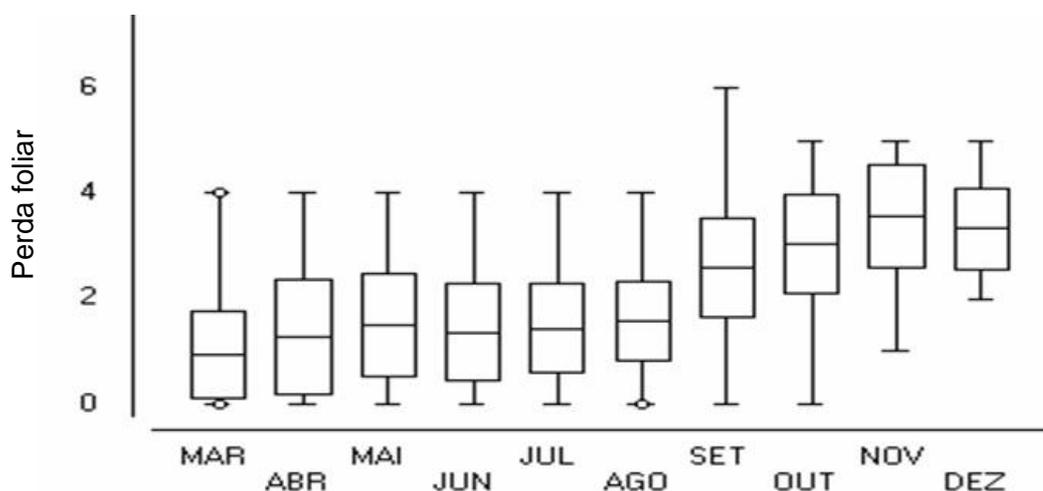


Figura 8. Média e desvio padrão da perda foliar de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

O desvio padrão variou entre 0,73 em março e 1,08 em abril. No período de março a setembro e dezembro, registraram-se maiores quantidades de plantas com perdas foliares acima da média, e outubro e novembro abaixo da média.

Comparando as Figuras 7 e 8 com os dados climatológicos da região, observa-se que a maior produção e a menor perda foliar ocorrida no período de março a agosto coincidiram com o período de maior pluviosidade e menor temperatura. No período de setembro a dezembro que foi caracterizado pelos menores índices pluviométricos e elevadas temperaturas, diminuiu a produção e aumentou a perda (Figura 9).

A disponibilidade hídrica no solo no período de maior precipitação e menor temperatura proporcionou condições para aumento na produção foliar. O período de setembro a dezembro, caracterizado pelos menores índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas proporcionaram o aumento na perda e redução da produção foliar, devido à baixa disponibilidade de água no solo e a alta insolação.

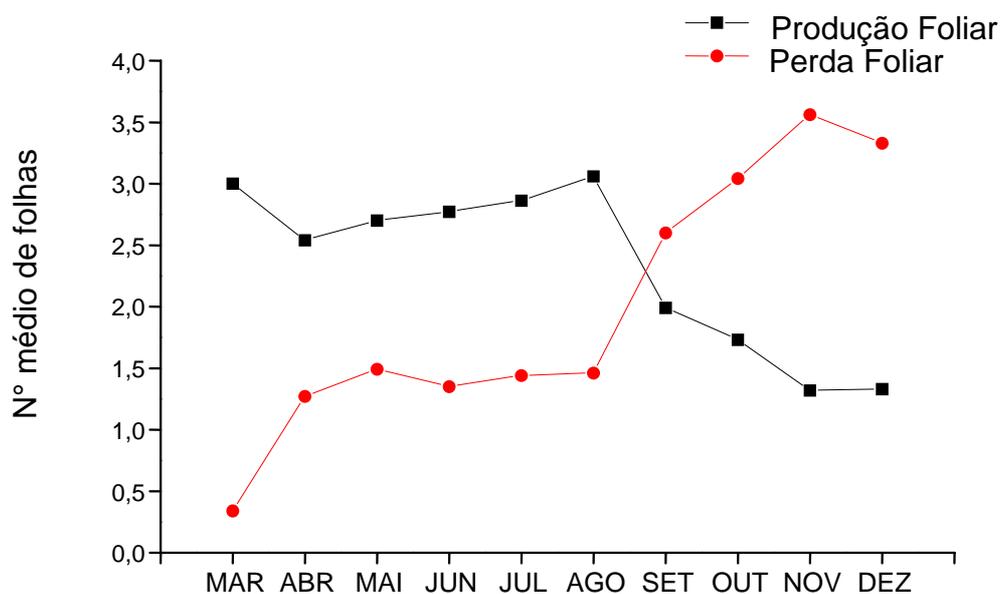


Figura 9. Comparação dos valores da média de produção e perda de folhas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

Segundo McCree e Fernández (1989) a perda foliar aumenta quando submetida à déficit hídrico em decorrência do fechamento dos estômatos, menor transpiração e consumo de CO₂ (Fotossíntese) provocando aceleração da senescência, da abscisão de folhas e finalmente a morte da planta.

A diminuição do diâmetro, do comprimento do caulículo e a redução na produção foliar em função da redução do déficit hídrico no solo é consequência da desidratação do tecido vegetal ocasionada pela perda da turgescência celular, afetando os processos de divisão, expansão celular, fotossíntese, produção e translocação de assimilados podendo levar à morte dependendo da intensidade e duração do déficit hídrico (SANTOS e CARLESSO, 1998). Segundo os autores, não ocorre a redução do número de células, e sim no tamanho, de modo que as células continuem túrgidas para manter os processos bioenergéticos celular.

Tsukamoto Filho et al. (2001) constataram que o déficit hídrico e a alta luminosidade provocaram aumento na perda foliar de *E. edulis* plantado em capoeira, contribuindo para o menor crescimento da planta.

Segundo Illenseer e Paulilo (2002) estudando *Euterpe edulis* sob dois níveis de irradiação, observaram que a maior produção foliar foi obtida com plantas submetidas à maior irradiância; Tsukamoto Filho et al. (2001) avaliaram *E. edulis* plantado na capoeira e obtiveram maior perda foliar em função da alta luminosidade; Sampaio (2003) trabalhando com *E. oleracea* e Nakazono et al. (2001) com *E. edulis* em ambiente natural, relataram a maior produção foliar em áreas com 20 a 70% de irradiação e a menor em pleno sol e 100% de sombra; Yuyama e Silva (2003) observaram que a produção foliar da pupunheira diminuiu e a perda aumentou em função do déficit hídrico e Tonetti e Negrelle (2001) concluíram que a produção foliar de *E. edulis* em ambiente natural foi maior que a perda, em virtude do aumento da área fotossintética. Deste modo, a produção foliar das palmeiras está diretamente relacionada à disponibilidade luminosa do ambiente.

A produção foliar aumenta com a alta irradiância após a fase de estabelecimento das plantas, antes dessa fase, o excesso de luminosidade induz as folhas a produzirem assimilados que necessitam de água absorvida pelas raízes. No entanto, o sistema radicular ainda não se encontra estabilizado e/ou a força de retenção da água no solo é maior que a de absorção pelas raízes, a planta não consegue fazer fotossíntese, tendo como consequência a queima das folhas (SANTOS e CARLESSO, 1998).

O sombreamento nos primeiros meses das palmeiras é fundamental para a sobrevivência, pois funciona como redutor do metabolismo vegetal, podendo ajustá-lo as condições insatisfatórias como a deficiência hídrica no solo e a alta luminosidade (AGUIAR, 1988). Para Wolfe et al. (1988), a perda foliar em resposta ao baixo déficit hídrico está relacionada com a dificuldade de absorção do nitrogênio no solo pela planta em virtude da elevada força de retenção. Com isto, o nitrogênio é redirecionado das folhas mais velhas para as folhas mais novas, ocasionando a morte das folhas mais velhas. Por este motivo, Bovi et al. (1988) não recomendam adubação foliar nitrogenada nas condições de viveiro, pois essa prática causa aumento da área foliar, tornando a muda mais susceptível ao déficit hídrico por ocasião do transplante no campo.

5.3 – PREDACÃO

Foi observado que a predação das plantas iniciou no mês de março com percentual acima de 80%, registrando 100% a partir de agosto até dezembro (Figura 10). As principais características de predação nas estruturas vegetativas foram constatadas na folha e no caulículo. Os danos foliares mais comuns foram: folhas totalmente danificadas ou parte do limbo foliar. No caulículo, o dano mais comum foi o corte abaixo do capitel foliar. Os agentes predadores encontrados *in loco* sobre as folhas foram: gafanhotos *Tropicaris collaris* (Orthoptera: Acrididae) e lagartas (Lepidoptera). Segundo informações locais, o corte do calículo foi decorrente da ação diurna e noturna de coelhos (Lagomorpha).

Não houve influencia representativa da predação na mortalidade das plantas, pois somente seis plantas foram mortas devido ao corte do caulículo por coelhos.

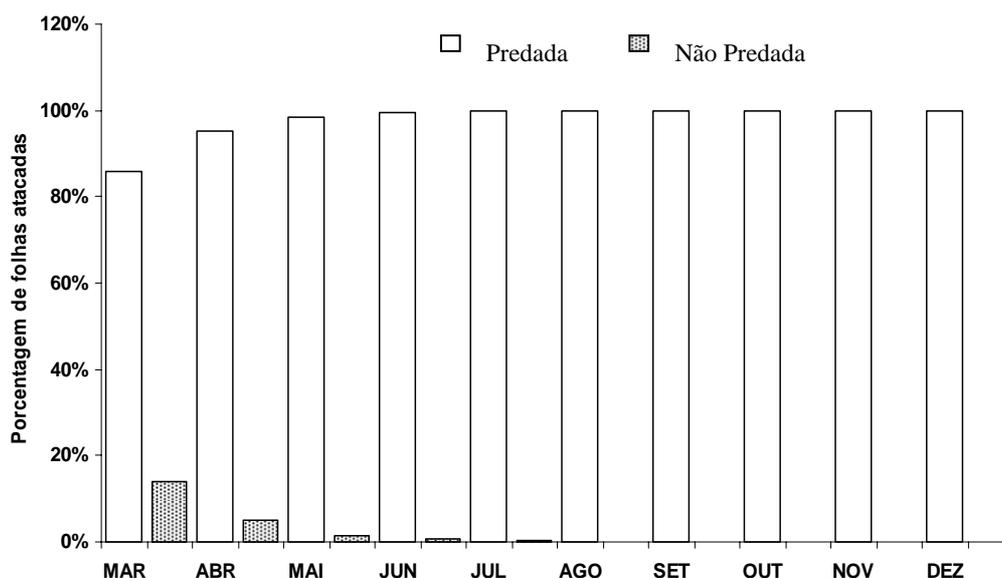


Figura 10. Porcentagem predação em açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em capoeira no município de Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

As espécies vegetais que existem numa área são fontes de alimentos para os insetos. O cultivo de plantas de interesse comercial nessa área pode servir, de acordo com sua palatabilidade, como mais uma fonte de alimento aos insetos, o que poderá causar sua morte dependendo da intensidade de ataque, do seu estado nutricional e das condições ambientais.

A ação de insetos herbívoros e roedores atacando folhas e sementes de açaizeiro também foi registrada por Daniel e Ângelo (1998) em Mato Grosso, destacando como um dos fatores responsáveis pelo insucesso da implantação de *E. oleracea*. A competição por recurso alimentar é comum em populações de gafanhotos, principalmente em monoculturas; esta afirmativa de Souza (2002) fundamenta-se em considerá-los como praga secundária responsável pela predação foliar em mudas de açaizeiro acondicionadas em viveiros e plantadas em pleno aberto. Esta afirmação é corroborada por Bovi et al. (1988), que caracterizaram os gafanhotos, as cigarrinhas e as cochonilhas como predadores polípagos, por estabelecerem sua ação de ataque em diferentes espécies vegetais, bem como priorizam o grau de especialidade de predação em virtude do condicionamento mínimo de locomoção e da disponibilidade do recurso alimentar. Enquanto que os coleópteros (*Rhyncophorus* sp.) tem ação específica de ataque na fase reprodutiva, onde o inseto adulto deposita os ovos na bainha foliar mais nova, cuja eclosão resulta em larvas que se alimentam da base do limbo foliar até o meristema apical. Este processo na maioria dos ataques provoca a morte da planta.

No Estado do Pará, as pesquisas experimentais em açazais cultivados em áreas de terra firme resultam em uma listagem com os principais agentes predadores e a forma de predação nas plantas. Entre os quais citam-se: *Rhyncophorus palmarum* L. e *Dynamis borassi* (Fabricius), (Coleoptera: Curculionidae) atacando plantas adultas; *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae) brocando das mudas; *Cocotrypes* sp. (Coleoptera) alimenta-se do endosperma da semente; *Cerataphis lataniae* (Boisduval), (Homoptera: Aphididae) sugador das folhas, bainhas, inflorescências e frutos em diferentes estágios de amadurecimento; a Cochonilha escama-farinha suga a seiva na parte inferior das folhas, principalmente de mudas, causando retardamento no crescimento e gafanhotos *Tropidacris collaris* (Stoll), (Orthoptera: Acrididae), cujas ninfas de último estágio e adultos são vorazes e devoram as folhas novas das mudas e plantas jovens, deixando apenas a ráquis foliar e as nervuras dos folíolos (OLIVEIRA et al., 2002). Complementando as informações, Valente (1999) identificou o ataque caulinar em planta adulta de açaizeiro causado por *Metamasius hemipterus* L. (coleoptera: Curculionidae) na floresta nacional de Caxiuanã, Pará.

Até o momento, não existe nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento do Brasil para o controle de praga de

açaizeiros, é recomendado o controle preventivo (pincelar com nematicida mais piche a parte em que o cacho for cortado) e controle comportamental (uso de iscas atrativas de feromônios) (OLIVEIRA et al., 2002).

5.4 – RELAÇÃO DA SOBREVIVÊNCIA, MORTALIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO COM O SOLO

De acordo com os dados da análise das duas amostras de solo (março e outubro) fornecidos pela Embrapa Amazônia Oriental (Tabela 1), houve aumento do pH em água de 4,6 em março para 5,4 em outubro, caracterizando diminuição da acidez do solo. O teor de nitrogênio variou de 0,62 para 0,69%, o de matéria orgânica de 14,69 para 15,00g/kg, e o de fósforo e sódio mantiveram-se constantes nas duas amostras com 3 e 14Mg.dm⁻³. As quantidades de potássio e alumínio trocável diminuíram de 31 para 25 Mg.dm⁻³ e de 0,7 para 0,3 cmol_c.dm⁻³. Os teores de cálcio e soma de base (cálcio + magnésio) aumentaram de 1,2 para 2,0 Mg.dm⁻³ e de 1,7 para 2,4cmol_c.dm⁻³.

Tabela 1. Resultado da análise de solo da capoeira de Benjamin Constant, município de Bragança, Pará, coletadas em março e outubro 2005.

Amostra	Prof.	pH	N	MO	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al ³⁺
		Água	%	g/Kg	Mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³		
Março	0-20	4,6	0,62	14,69	3	31	14	1,2	1,7	0,7
Outubro	0-20	5,4	0,69	15,00	3	25	14	2,0	2,4	0,3

O resultado desta análise correspondeu ao esperado para um Latossolo Amarelo de textura média e com baixo nível de fertilidade natural, como encontrado também por Viegas et al., 2004.

O maior índice de acidez e teor de alumínio, assim como o menor teor de nitrogênio, de matéria orgânica, de cálcio e soma de bases foram registrados durante o mês de março. A propriedade química do solo melhorou em outubro com a redução da acidez e do teor de alumínio e o aumento nos teores de nitrogênio, de matéria orgânica, de cálcio e soma de bases, no entanto, outubro foi o período em que se registrou maior mortalidade, menor crescimento da planta (diâmetro e comprimento do caulículo) e produção foliar.

Melo (2004) em seu estudo de florística numa capoeira de Bragança, observou na análise de solo valores de pH com 4,26, matéria orgânica 12,45 g/Kg, fósforo 15,2 Mg.dm⁻³, potássio 0,4 Mg.dm⁻³, sódio 0,3 Mg.dm⁻³, cálcio 0,14cmol_c.dm⁻³, soma de bases 0,18 cmol_c.dm⁻³ e alumínio trocável 1,28 cmole_c.dm⁻³, salientando que as propriedades químicas deste tipo de solo podem variar sobretudo pela idade da capoeira, histórico de uso da área e o tempo de pousio.

Segundo Oliveira et al. (2002) ainda não se dispõe de resultados consistentes que avaliem o estado nutricional das plantas com precisão e principalmente estabeleçam recomendações de adubação. De acordo com os autores, resultados obtidos em experimentos evidenciam que os macronutrientes interferem na produção de matéria seca em plantas jovens de açaizeiros na seguinte ordem: K>Mg>P>N>Ca>S. Em consequência, a determinação dos teores de nutrientes, nas folhas e raízes de plantas com e sem deficiência, fornecerão indicação preliminar para avaliação do estado nutricional do açazeiro.

Foi nesse contexto que Viéguas et al. (2004) estudando as limitações nutricionais para o cultivo do açazeiro em Latossolo Amarelo observaram que as menores produções de matéria seca do caule e da parte aérea ocorreram com omissões de nitrogênio e fósforo e listaram os macronutrientes P, N, Ca, K e Mg e o micronutriente Mn, como limitantes ao crescimento da planta.

As diferenças nutricionais do solo de março para outubro foi muito pequena, contudo, os baixos teores minerais encontrados, principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, associados com a menor pluviosidade no período de agosto a novembro podem ter afetado o crescimento das plantas. Segundo Perotes (1996), o nitrogênio e o potássio influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas, o fósforo interfere no crescimento e produção foliar e o magnésio tem maior interferência no crescimento do sistema radicular.

O teor de fósforo 3,0Mg.dm⁻³ encontrado na análise de solo foi baixo. De acordo com Malavolta (1980), a baixa disponibilidade desse nutriente pode proporcionar menor crescimento das plantas, haja visto que tal nutriente assume função de fonte de energia para a síntese de proteínas. Ramos (2002) concluiu que a deficiência de fósforo ocasionou redução no diâmetro, comprimento do caulículo e produção foliar de pupunheiras. Sampaio (1998) observou que a aplicação de 300mgP/Kg de solo proporcionou maior acúmulo de nutrientes nas plantas, maior produção de matéria seca

de raízes, aumento da superfície de absorção foliar e diminuição no efeito depressivo da inundação em *E. oleracea*. Em condições naturais, Illenseer e Paulilo (2002) relataram que a alta irradiância e a baixa disponibilidade de fósforo e nitrogênio inibiram o crescimento das plantas jovens de *E. edulis* e Bovi et al. (2002) constataram que o maior crescimento da pupunheira foi observado com doses crescentes de nitrogênio, recomendando 400Kg de N.ha⁻¹.ano⁻¹, não obtendo resposta em relação ao fósforo, devido a boa adubação nitrogenada que aumentou os teores deste elemento nas folhas.

Os teores de cálcio e potássio obtidos na análise de março e outubro foram 31 e 25 Mg.dm⁻³ e 1,2 e 2 cmol.dm⁻³ cujos valores estão abaixo dos apresentados por Vieira e Santos (1987) com cerca de 117,3 Mg.dm⁻³ de potássio e 3cmol.dm⁻³ de cálcio para um bom desenvolvimento da planta.

Avaliando as diferentes relações entre os cátions cálcio, potássio e sódio sobre a produção de matéria seca e acúmulo de macronutrientes em mudas de açaizeiros em solução nutritiva, Sousa et al. (2004) observaram que a maior produção de matéria seca e maior acúmulo de nutrientes foi proporcionada nas soluções contendo Ca:K:Na nas proporções 4:2:1 e 3:3:1(mmol.L⁻¹) e a menor produção na proporção 0:6:1, 5:1:1 e 6:0:1 provavelmente, pela ausência do cálcio, pois atua nos processos de síntese celular e está envolvido na regulação de vários processos metabólicos, ou pela inibição do potássio em virtude de alta concentração de cálcio.

O teor de alumínio diminuiu de 0,7 para 0,3 cmol.dm⁻³ demonstrando a baixa concentração deste elemento no solo. Segundo Santos e Carlesso (1998) o excesso de alumínio nas zonas das raízes impede seu crescimento para áreas mais profundas, o que pode aumentar o efeito indireto do déficit hídrico, embora o solo não esteja com tal déficit.

Para produção de mudas, o tipo de substrato também influencia no crescimento das plantas de açaizeiro como foi observado por Calvacante (2004) que destacou a terra preta o substrato que proporcionou maior comprimento da radícula, do caulículo e da altura total. Queiroz e Melém Júnior (2001) observaram que o tamanho do recipiente também influencia no crescimento de mudas de *E. oleracea*, destacando os de tamanho médio (2 litros de substrato) nos quais as plantas apresentaram maior crescimento, promovendo desta maneira uma economia de trabalho e volume de substrato utilizado.

Consequentemente, os baixos teores nutricionais do solo associados à baixa precipitação e a elevada temperatura, no período de agosto a novembro influenciaram no crescimento das plantas em diâmetro, comprimento do caulículo e na produção foliar.

6 – CONCLUSÕES

A sobrevivência e mortalidade dos açazeiros plantados em vegetação secundária (capoeira) foram influenciadas pela disponibilidade hídrica no solo, onde a maior sobrevivência (87,21%) foi observada no período de maior pluviosidade e menor temperatura e a maior mortalidade (96,61%) no período de menor pluviosidade e maior temperatura.

O crescimento vegetativo foi influenciado pelas condições climáticas da região, pois no período de alta pluviosidade e baixas temperaturas houve aumento no diâmetro e comprimento do caulículo, bem como, na maior produção foliar. Nos meses de baixa pluviosidade e temperaturas elevadas, constatou-se a redução do diâmetro, o menor crescimento do caulículo e aumento da perda foliar.

A predação foi alta acima de 80% e a partir de agosto até dezembro foram registrados 100% de predação, causada principalmente por gafanhotos e lagartas que se alimentavam do limbo e coelhos que se alimentavam do caulículo em desenvolvimento. Contudo, não foi representativo no índice de mortalidade devido o pequeno número de plantas mortas.

A análise química do solo demonstrou que a baixa fertilidade influenciou no crescimento vegetativo das plantas.

Desta maneira, nas condições em que este estudo foi realizado, observou-se que apenas as funções agroecológicas da vegetação secundária (produção de biomassa, proteção e retenção de água no solo, manutenção da microfauna do solo e etc.) não foram suficientes para garantir um bom desenvolvimento e estabelecimento das plantas, tendo em vista que os fatores abióticos (pluviosidade, temperatura e o solo) influenciaram no crescimento e mortalidades das plantas de açazeiros.

Como sugestão, ratifica-se a necessidade de novas pesquisas para avaliar a possibilidade do cultivo do açazeiro em vegetações secundárias levando em consideração a influência de outros fatores como irrigação, adubação e tratos culturais no crescimento e sobrevivências do açazeiro nessas áreas, assim como, introduzir plantas com altura acima de 80cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Cassiano Jorge Salles de. Contribuição para a implantação do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no litoral paulista. In: Encontro Nacional de Pesquisadores de Palmito. **Anais**, Embrapa – CNPF, Curitiba, 1988, p. 75-90.

ALMEIDA, Arlete Silva de e VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Padrões florísticos e estruturais de uma cronoseqüência de florestas no município de São Francisco do Pará, Região Bragantina, Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, ser. Bot., 17(1):209-240, 2001.

ALMEIDA, Samuel Soares de e THALES, Marcelo Cordeiro. Tipos de vegetação da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Município de Melgaço, Pará: uma primeira aproximação. **Anais**, CBO_03 Estação Científica Ferreira Penna – Dez Anos de Pesquisa Na Amazônia, 2002.

ALVINO, Fabrízia de Oliveira; SILVA, Manoela Ferreira Fernandes e RAYOL, Breno Pinto. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, 35(4):413-420, 2005.

AYRES, Manuel; AYRES, Jr. Manuel; AYRES, Daniel Lima e SANTOS, Alex Santos dos. **Bioestat 3.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Conservation International. Belém/PA, 2003. p. 151-205.

BASTOS, Terezinha Xavier e PACHECO, Nilza Araújo. Características agroclimatológicas do Município de Igarapé-Açu. In: Seminário Sobre Manejo da Vegetação Secundária Para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental, Belém, 1999. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq. p.51-58, 1999.

BOVI, Marilene Leão Alves. **Resultados de pesquisas referentes a exploração, manejo e cultivo do açaizeiro**. In: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e Limites Para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mário Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.53-78.

_____, Marilene Leão Alves, GODOY JR., Gentil e SPIERING, Sandra Heiden. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Sci. Agric.**, 59(1):161-166, 2002.

_____, Marilene Leão Alves; GODOY JUNIOR, Gentil; SPIERING, Sandra Heiden e CAMARGO, Sérgio Bueno de. Correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estádios juvenis e adulto de açazeiro, **Bragantia**, 49(2):321-334, 1990.

_____, Marilene Leão Alves; GODOY JUNIOR, Gentil e SÁES, Luís Alberto, Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bractris* no Instituto Agronômico de Campinas. In: Encontro Nacional de Pesquisadores de Palmito. **Anais**, Embrapa – CNPF, Curitiba, 1988, p. 1-53.

_____, Marilene Leão Alves; GODOY JUNIOR, Gentil e SÁES, Luís Alberto, Híbridos interespecífico de palmito (*Euterpe oleracea* X *Euterpe edulis*), **Bragantia**, 46(2): 343-363, 1987.

CALBO, Maria Elza Ribeiro e MORAES, José Antônio P. V. de. Efeito da deficiência de água em plantas de *Euterpe oleracea* (açai). **Revista Brasileira de Botânica**, 23(3):225-230, 2000.

CALZAVARA, Batista Benedito Gabriel. As possibilidades do açazeiro no Estuário Amazônico. Belém: **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**. 1972. p. 1-103.

CARIM, Samyrâm's Brito da Silva. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de floresta secundária com diferentes idades no município de Bragança – PA**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2004. 58p.

CARVALHO, Cláudio José Reis; ROMBOLD, John; NEPSTAD, Daniel Curtis e BREU SÁ, Tatiana Deane de. Relações hídricas do açazeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 10(3): 213-218. 1998.

CAVALCANTE, Jéfferson Alex Maciel. **Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.)** Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2004, 50p.

COELHO, Roberta de Fátima Rodrigues; ZARIN, Daniel Jacob, MIRANDA, Izildinha Souza e TUCKER, Joanna Marie. Ingresso e mortalidade em uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal, Pará. **Acta Amazônica**, 33(4):563-582. 2003.

DANIEL, Osmar e ÂNGELO, Célio Natal. Experiências com o plantio de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzeas do Estado do Mato Grosso do sul, utilizando-se o cultivo mínimo. **Cerrados**, 2(1):151-170, 1998.

_____, Osmar e OLIVEIRA NETO, Silvio Nolasco. Zoneamento ecológico das bacias do Paraná e Alto Paraguai (MS) para *Euterpe edulis* Mart. **Scientia Forestalis**, 54(1):145-155. 1998

DENICH, Manfred e KANASHIRO, Milton. **A Vegetação secundária na paisagem agrícola no nordeste paraense, Brasil**. In: Manejo e Reabilitação de Áreas Degradadas e Florestas Secundária na Amazônia. Editores: Milton Kanashiro e John A. Parrotta. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995. P. 14-24.

_____, Manfred. **Estudo da importância da vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental brasileira**. Eschbom, 1991. 284p. Tese (Doutorado) – Deutsche Gesellschaft für Technishe Zusammenarbeit.

DIAS FILHO, Moacir B. Physiological response of *Solanum crinitum* Lam. to contrasting light environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 32(1):789-796. 1997.

DIAS, L. E. BRIENZA JÚNIOR, Silvio e PEREIRA, C. A. **Taxi-Branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): Uma leguminosa arbórea nativa da Amazônia com potencial para recuperação de área degradada**. In: Manejo e Reabilitação de Áreas Degradadas e Florestas Secundária na Amazônia. Editores: Milton Kanashiro e John A. Parrotta. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995. P. 148-153.

DIAS, Antônio Cecílio, MÁRCIA, B. Figliolia, BENTO, V. Moura, NOGUEIRA NETO, José Carlos B, NOGUEIRA, Antônio da Silva, SIQUEIRA, Ana Cristina M.F. e YAMAZOE, Guenji. Pesquisa sobre palmito no Instituto Florestal de São Paulo. In: Encontro Nacional de Pesquisadores de Palmito. **Anais**, Embrapa – CNPF, 1988, p. 63-73.

EGLER, Cláudio A. G. Zona Bragantina no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geografia**, v.23, p.527-555, 1961.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, Açaí melhor e mais produtivo. **Jornal do Trópico Úmido**, Ano XVI, nº 45, p.4-5, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, Produção de Informações, 1999. 412p.

GAMA, José Ricardo Vasconcelos; BOTELHO, Soraya Alvarenga; BENTES-GAMA, Michelliny de Matos e SCOLFORO, José Roberto Soares. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Floresta**, 13(2):71-82. 2003.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. **Cadeia produtiva do Açaí no Estado do Amazonas**/Mário Meneses, Marcos Roberto, Ana Cíntia Guazzell e Fábio Martins. Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 1. SDS, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET, Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sistemas/inmetWeb/produtos/climatologia/tempoCapitais.jsp> Acessado em 06 de fevereiro de 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Bragança, Norte, Pará**. Coleção de Monografias Municipais, Nova Série, 17:1-16, 1983.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ – IDESP. **Diagnóstico do Município de Bragança**. Belém: Coordenadoria de Documentação e Informação, 1998.

ILLENSEER, Rafael e PAULILO, Maria Terezinha Silveira. Crescimento e eficiência de utilização em plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. **Acta Bot. Bras.** 16(4):385-394, 2002.

JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. Possibilidade do cultivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em áreas de capoeira como alternativa para agricultores do nordeste do Nordeste Paraense. Museu Paraense Emílio Goeldi/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Relatório Técnico-Científico**, 35 p. Dezembro, 2005.

_____, Mário Augusto Gonçalves. A cadeia produtiva do açaizeiro para frutos e palmitos: implicações ecológicas e socioeconômicas no Estado do Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropol.** 18(2):287-305. 2002.

_____, Mário Augusto Gonçalves. **Cartilha informativa sobre a palmeira açaí** (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, 1995, 11p.

_____, Mário Augusto Gonçalves e ANDERSON, Anthony B. Manejo de populações nativas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: resultados preliminares, **Boletim de Pesquisa Florestal**, 15(2):1-18. 1987.

KONARD, Vielhauer e ABREU SÁ, Tatiana Deane de. Efeito do enriquecimento da capoeira com árvores leguminosas de rápido crescimento para a produção agrícola no Nordeste paraense. In: Seminário Sobre Manejo da Vegetação Secundária Para A Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental, 1999, Belém, PA. **Anais**, Belém: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq, 2000. 221p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69). 2000, p.27-34.

LOPES, Maria Lúcia Bahia. **Mercado e distribuição dos retornos sociais do manejo do açaí para produção de frutos**. Belém - PA, Dissertação de mestrado – Universidade da Amazônia (UNAMA), 2001.

LORENZI, Harri, SOUZA, Herme Moreira, COSTA, J.T.M., CERQUEIRA, L.S.C. e BEHR, N. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas**. Editora Plantarum. Nova Odessa, 1996. 156p.

MALAVOLTA, Eurípides. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980, 251p.

_____, Eurípides. **Manual de química agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528 p.

MELO, Marcelo Santos. **Florística, Fito-sociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no nordeste do Pará – Brasil**. Piracicaba – ESALQ / USP, Dissertação de Mestrado, 116p., 2004.

MESQUITA, Sandro Antônio e JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. Avaliação das populações nativas de açaizeiros (*Euterpe oleracea*) na Comunidade do Rio Marajoí, Município de Gurupá (PA). Belém, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, ser. Bot. 12(2):265-269. 1996.

MONTEIRO, Pedro Paulo Moraes e RAMOS, Frederico Araújo. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. **Revista Árvore**, 21(2):169-174. 1997.

McCREE, Keity J. e FERNÁNDEZ, Carlos José. Simulation model for studying physiological water stress responses in whole plants. **Crop Science**, 29:353-360, 1989.

NAKAZONO, Érika Matsuno; COSTA, Maria Clara da; FUTATSUG, Kaori e PAULILO, Maria Terezinha Silveira, Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(2):173-179, 2001.

NOGUEIRA, Oscar Lameira e CONCEIÇÃO, Heráclito Eugênio Oliveira da. Análise de Crescimento de açaizeiros em áreas de várzeas do estuário Amazônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 35(11):2167-2173. 2000.

NOGUEIRA JÚNIOR, Lauro Rodrigues; FISCH, Simey Thury e BALLESTERO, Serafim. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas de palmito *Euterpe edulis* Mart. em floresta nativa. **Biociência**, 9(1):1-8, 2003.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha; CARVALHO, José Edigar Urano de; NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira do e MÜLLER, Carlos Hans. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Embrapa – CPATU, **Circular Técnica** n° 26, 2002, 18p.

OLIVEIRA, Lia Cunha e SILVA, José Natalino Macedo. **Dinâmica no planalto de Belterra, Santarém – Pará**. In: Manejo e Reabilitação de áreas Degradadas e Florestas Secundária na Amazônia. Editores: Milton Kanashiro e John A. Parrotta. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995. P. 101-105.

OLIVEIRA, Francisco Plácido Magalhães de e JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. Composição florística de uma floresta de uma floresta secundária no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. sér. Bot. 14(2):127-145, 1998.

OHASHI, Selma Toyoko e KAGEYAMA, Paulo Yoshio. **Variabilidade genética entre populações de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico**. In: Açai (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e Limites Para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mario Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.11-26.

PENTEADO, Antônio Rocha. **Problema de colonização e uso da terra a região na região Bragantina do Estado do Pará**. Belém: UFPA. 1968, 216p.

PEREIRA, Cássio Alves e VIEIRA, Ima Célia Guimarães. A importância da floresta secundária e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. **Interciência**, 26(8):337-341. 2001.

PEROTES, Kleber Farias. **Avaliação do processo de nutrição mineral nas palmeiras *Euterpe oleracea* Mart. (açaizeiro) e *Euterpe edulis* Mart. (palmito)**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Monografia (Especialização em horticultura), 1996, 35p.

QUEIROZ, José Antônio Leite de e MELÉM JÚNIOR, Nagib Jorge. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 23(2): 460-462. 2001.

RAMOS, Adriana. **Análise do desenvolvimento vegetativo e produtividade da palmeira pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) sob níveis de irrigação e adubação nitrogenada**. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002, 113p.

RIBEIRO, Jorge Duarte. Açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) uma boa opção de exploração agrícola em Rondônia. **Fruticultura Irrigada**, 2004. Disponível no site:

www.irrigar.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=48

Acessado em 12 de março de 2005.

RIOS ALMEIDA, Montserrat, MARTINS-DA-SILVA, Regina C.V., SABOGAL, Cezar, MARTINS, João, SILVA, Raimundo Nonato da, BRITO, Raimundo Ribeiro de, BRITO, Isaque Matos de, BRITO, Marluce de Fátima Costa de, SILVA, José Ribama da e RIBEIRO, Raimundo Tomás. **Benefício das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira**. Belém: CIFOR, 2001, 54p.

ROGEZ, Herve. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento**. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.

SAMPAIO, Leila Sobral. **Radiação e crescimento de plantas jovens de açaizeiro em sistemas agroflorestais**. Escola Superior Luiz de Queiroz – ESALQ, Tese Doutorado, 2003, 59p.

_____, Leila Sobral. **Respostas de plantas jovens de açaí à adubação fosfatada e à inundação em solos de várzeas**. Universidade Federal de Lavras – UFLA. Dissertação de mestrado, 1998, 150p.

SANTOS, Reginaldo Ferreira e CARLESSO, Reimar. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, 2(3):287-294, 1998.

SCALON, Silvana de Paula Quintão e ALVARENGA, Amauri Alves de. Efeito do sombreamento sobre a formação de mudas de pau-pereira (*Platygyamus regnelli* Benth.). **Revista Árvore**, 17(3):265-270, 1993.

SCARIOT, Aldicir. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian Forest fragments, **Acta Botânica Brasílica**, 15 (2): 271-280, 2001.

SHANLEY, Patrícia; CYMERYYS, M. e GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida Amazônica**. Belém: Imazon.1998.132p.

SILVA, Marcos Antônio Leite da. **Análise florística e estrutural de florestas secundárias e fragmentos de florestas primárias no município de Itupiranga, Estado do Pará, Brasil**, Dissertação (Mestrado Botânica), Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 2004. 80p.

SILVA, Paulo José Dantas da e ALMEIDA, Samuel Soares de, **Estrutura Ecológica em Ecossistemas Inundáveis da Amazônia**. In: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mário Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.37-41.

SIST, Plínio A. **Manejo multi-uso policíclico das florestas secundárias**. In: Manejo e Reabilitação de Áreas Degradadas e Florestas Secundária na Amazônia. Editores: Milton Kanashiro e John A. Parrotta. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995, p. 177-184.

SOUSA, Humberto Umbelino de, RAMOS, José Darlan, CARVALHO, Janice Guedes de, FERREIRA, Ester Alice. Nutrição de mudas e açaizeiros sob relações cálcio:potássio:sódio em solução nutritiva. **Ciênc. Agrotec**, 8(1):56-62, 2004.

SOUZA, Lindaurea Alves. Insetos pragas em acessos de açaizais em viveiros. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, **Comunicado Técnico** nº 75, 2002, 5p.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Potencialidades Regionais, Estudo de Viabilidade Econômica: Palmito de Pupunha**. Manaus, Vol.7, 2003, 36p.

TONETTI, Emerson Luiz e NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato. Dinâmica de banco de sementes de plântulas de palmitero em ambiente natural. **Scientia Agrária**, 2(1):1-7, 2001.

TSUKAMOTO FILHO, Antônio de Arruda; MACEDO, Renato Luiz Grisi; VENTURIN, Nelson e MORAIS, Augusto Ramalho de. Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferente tipo de consórcio no município de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, 7(1):41-53. 2001.

WEAVER, Peter L. **Manejo de Florestas secundárias**. In: Manejo e Reabilitação de áreas Degradadas e Florestas Secundária na Amazônia. Editores: Milton Kanashiro e John A. Parrotta. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995. P. 109-121.

WOLFE, Daven W; HENDERSON, D.W. e HSIAO, T.C. Interactive water and nitrogen effects on senescence of maize: I. Leaf area duration, nitrogen distribution, and yield. **Agronomy Journal**, 80(1):859-864, 1988.

YUYAMA, Kaoru e SILVA, Francival M. S. Desenvolvimento inicial de pupunheira em monocultivos e intercalado com culturas anuais. **Horticultura Brasileira**, 21(1):15-19, 2003.

VALENTE, Roberta Melo, **Os insetos e os gorgulhos das palmeiras de Caxiuanã: Manual para professores** – Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1999. 53 p.

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; FRAZÃO, Dílson Augusto Capucho; THOMAZ, Maria Alice Alves; CONCEIÇÃO, Heráclito Eugênio Oliveira da, PINHEIRO, Eurico. Limitações nutricionais para o cultivo do açaizeiro em latossolo amarelo textura média, Estado do Pará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26(2):382-384, 2004.

VIEIRA, Lúcio Salgado e SANTOS, Paulo Cezar Tadeu dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo: Ceres, 1987. 420p.

APÊNDICES

APÊNDICE B – Valores de média, variância e desvio padrão entre plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de capoeira, na localidade de Benjamin Constant, Bragança – PA, no período de março a dezembro de 2005.

	Março (n= 532)			Abril (n= 527)			Maio (n = 526)			Junho (n =522)			Julho (n = 517)		
	Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão									
DC (mm)	4,91	1,53	1,14	6,07	2,41	1,55	6,68	3,29	1,81	7,03	3,82	1,95	7,40	4,06	2,02
CC (cm)	5,08	1,83	1,35	5,54	1,81	1,35	6,18	2,61	1,62	6,51	3,17	1,81	7,34	3,28	1,81
FF	3,0	0,86	0,93	2,54	1,29	1,44	2,70	1,18	1,09	2,77	0,98	0,99	2,86	0,82	0,91
FNF	0,34	0,56	0,73	1,27	1,17	1,08	1,49	0,95	0,98	1,35	0,85	0,92	1,44	0,72	0,85

	Agosto (n = 508)			Setembro (n = 464)			Outubro (n = 281)			Novembro (n = 81)			Dezembro (n = 18)		
	Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão
DC (mm)	7,94	4,62	2,15	7,79	5,01	2,24	7,53	4,28	2,07	7,78	4,38	2,09	8,10	3,75	1,94
CC (cm)	8,27	3,82	1,95	8,30	4,07	2,02	8,62	3,72	1,93	8,80	3,66	1,91	8,94	5,23	2,29
FF	3,06	0,73	0,85	1,99	0,67	0,82	1,73	0,67	0,82	1,32	0,57	0,76	1,33	0,47	0,69
FNF	1,46	0,88	0,94	2,60	0,88	0,94	3,04	0,90	0,95	3,56	0,95	0,97	3,33	0,59	0,77

DC – Diâmetro do caulículo (mm)

CC – Comprimento do caulículo (cm)

FF – Folhas funcionais

FNF – Folhas não funcionais

ANEXO

ANEXO A - Composição florística de uma capoeira (vegetação secundária) de Benjamin Constant, Município de Bragança, Pará, em março de 2005.

Nº	ESPÉCIES	FAMÍLIA
1	<i>Aechmea</i> sp.	Bromeliaceae
2	<i>Allophylus floribundus</i> (Poepp.) Radlk.	Sapindaceae
3	<i>Andropogon</i> sp.	Poaceae
4	<i>Axonopus</i> sp.	Poaceae
5	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae
6	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Flacourtiaceae
7	<i>Calathea</i> sp.	Marantaceae
8	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Flacourtiaceae
9	<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	Rhizophoraceae
10	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Cecropiaceae
11	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Gentianaceae
12	<i>Croton matourensis</i> (Aubl.)	Euphorbiaceae
13	<i>Desmodium barbaratum</i> Benth.	Fabaceae
14	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Papilionaceae
15	<i>Galipea trifoliolata</i> Aubl.	Rutaceae
16	<i>Heisteria barbata</i> Cuat.	Olacaceae
17	<i>Himathantus sucuuba</i> (Spruce ex Müll Arg.) Woodson	Apocynaceae
18	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae
19	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae
20	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A Mori	Lecythidaceae
21	<i>Lygodium venustum</i> SW.	Schizaceae
22	<i>Mabea angustifolia</i> Spruce ex Benth.	Euphorbiaceae
23	<i>Machaerium pilosum</i> Benth.	Fabaceae
24	<i>Maprounea guianensis</i> Aublet.	Euphorbiaceae
25	<i>Margaritaria nobilis</i> Lf.	Euphorbiaceae
26	<i>Memora allamandiflora</i> Bureau ex K. Schum.	Bignoniaceae
27	<i>Memora magnifica</i> (C. Mart. ex DC.) Bureau	Bignoniaceae
28	<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.	Melastomataceae
29	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Melastomataceae
30	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	Melastomataceae
31	<i>Mimosa sagotiana</i> Benth.	Mimosaceae
32	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae
33	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	Myrtaceae
34	<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	Myrtaceae
35	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	Myrtaceae
36	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Berg	Ochnaceae
37	<i>Phthirusa</i> sp.	Loranthaceae
38	<i>Pyschotria colorata</i> (Willd. Ex Roen. e Schul.) Müll. Arg.	Rubiaceae
39	<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeck	Cyperaceae
40	<i>Rourea cuspidata</i> Benth. Ex Baker	Connaraceae
41	<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	Rubiaceae
42	<i>Sabicea aspera</i> Aubl.	Rubiaceae

ANEXO A – Cont...

Nº	ESPÉCIES	FAMÍLIA
43	<i>Scleria pterota</i> Presl.	Cyperaceae
44	<i>Scleria</i> sp.	Cyperaceae
45	<i>Senna</i> sp.	Leg. Caesalpinoideae
46	<i>Setaria parviflora</i> (Poir) Kerguelen	Poaceae
47	<i>Sida glomerta</i> Cav.	Malvaceae
48	<i>Sida</i> sp.	Malvaceae
49	<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae
50	<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	Solanaceae
51	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	Solanaceae
52	<i>Solanun</i> sp.	Solanaceae
53	<i>Solanun</i> sp.	Solanaceae
54	<i>Swartzia laurifolia</i> Benth	Fabaceae
55	<i>Swartzia stipulifera</i> Harms	Fabaceae
56	<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. Ex Müll. Arg.	Apocynaceae
57	<i>Tetracera wildenowiana</i> Steud. var. <i>Wildenoviana</i>	Dilleniaceae
58	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Turneraceae
59	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Chasy	Clusiaceae
60	<i>Vitex trifolia</i> Vahl.	Verbenaceae
61	<i>Wulfia baccata</i> (Lf) Runfh	Asteraceae
62	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae