



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
PARÁ-CAMPUS CASTANHAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E  
GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES**

**WILAMOS NAZARENO CUNHA MOREIRA**

**CONSÓRCIO DE AÇAIZEIRO COM BANANEIRA, SOB ADUBAÇÃO  
ORGÂNICA NA AGROVILA DE BOA VISTA, CASTANHAL - PARÁ**

**CASTANHAL-PA**

**2019**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ-

CAMPUS CASTANHAL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS  
AGROALIMENTARES

**WILAMOS NAZARENO CUNHA MOREIRA**

**CONSÓRCIO DE AÇAIZEIRO COM BANANEIRA, SOB ADUBAÇÃO  
ORGÂNICA NA AGROVILA DE BOA VISTA, CASTANHAL - PARÁ**

Dissertação apresentada ao curso de mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Cícero Paulo Ferreira

**CASTANHAL-PA**

**2019**

Dados para catalogação na fonte  
Setor de Processamento Técnico Biblioteca  
IFPA - Campus Castanhal

---

M838c Moreira, Wilamos Nazareno Cunha

Consórcio de açaizeiro com bananeira, sob adubação orgânica  
na agrovila de Boa Vista, Castanhal - PA. / Wilamos Nazareno  
Cunha Moreira. – 2019.

64f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Prof. Dr. Cícero Paulo Ferreira

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão  
de Empreendimentos Agroalimentares) – Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2019.

1. Desenvolvimento rural – Castanhal (PA). 2. Adubação  
orgânica. 3. Banana. 4. Açaí. 5. Agricultura familiar. I. Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. II. Título.

CDD: 307.1412098115

---

Biblioteca/Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará  
Bibliotecária Leontina da Cunha Nascimento – CRB-2: 970

**WILAMOS NAZARENO CUNHA MOREIRA**

**CONSÓRCIO DE AÇAIZEIRO COM BANANEIRA, SOB ADUBAÇÃO  
ORGÂNICA NA AGROVILA DE BOA VISTA, CASTANHAL - PARÁ**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Cícero Paulo Ferreira  
Professor do PPGDRGEA do IFPA – Campus Castanhal  
Orientador do Projeto de Pesquisa**

---

**Prof. Dr. João Tavares Nascimento  
Professor do PPGDRGEA do IFPA – Campus Castanhal**

---

**Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Farias  
Professor Titular da UFRA-Belém**

**Castanhal-PA**

**2019**

## AGRADECIMENTOS

- A Deus pela força que me dá todos os dias de minha vida, que faz de nós vencer os obstáculos pela sua energia motivadora, sobre os momentos cheios de ansiedades, incertezas, medo, inseguranças e angustias, mas vencidas como vitória do amor, da energia e insistência para a conquista vencida com a benção de nosso Deus, de minha trilha junto as pessoas que muito ajudaram para o feito deste trabalho;
- A minha adorada Mãe Sra. Raimunda Pontes Moreira, pelo apoio e carinho matriarcal, de suas palavras da bênção de deus todos os dias, quando saio para meu trabalho;
- A minha adorada esposa Antonia Lucia Rocha Machado e meus três filhos Williana Tamara Rocha da Cunha, Luana Tainara Rocha da Cunha e Marcos William Rocha da Cunha, que em todos os momentos difíceis souberam me compreender e, me ajudar na incentivar a conquista deste trabalho;
- Ao IFPA, a través de seu Diretor Geral Professor MS Roberto Dias pelo apoio irrestrito em todas as fases de meu projeto desde da sua implantação;
- Aos donos do empreendimento rural, Sr. Carlos Alberto de Matos e Helena da Silva Gomes, que de forma espontânea não mediram esforços para conceder o espaço para realização do trabalho da pesquisa;
- A Secretaria Estadual de Agricultura e Desenvolvimento da Pesca–SEDAP de Castanhal, nas pessoas dos Engenheiros Agrônomos, Flávio das Neves, Fábio José e Ronaldo Ulisses, que de forma parceira contribuíram para a implantação do projeto;
- Ao Sindicato dos Produtores Rurais de Castanhal, no apoio de doação de insumos, na pessoa do Sr. Presidente Manoel Gomes;
- A Associação dos Agricultores do Ramal Santa Rita, na pessoa do Sr. José Jurandir Leal que nos concedeu os espaços para reuniões e participações de seus associados que contribuíram para realização do dia de campo;
- Aos estagiários do projeto da pesquisa, pelo apoio na sua implantação e acompanhamento. Anderson da Silva, Edilson do Carmo Melo e Elizangela Maria Gonçalves;
- Ao Professor Dr. Luis Nery, pelo apoio inicial de incentivo e motivação, a volta aos estudos de pesquisas;
- Ao meu Orientador deste trabalho Professor Dr. Cícero Paulo, meu reconhecimento inigualável, pela excelente orientação através de seus valiosos ensinamentos, discordâncias e sugestões de forma paciente me passou grandes confianças para que não desistisse da linha de meu trabalho. Fica aqui meu muito obrigado, amizade e confiança, a ele dada a mim para conclusão desta pesquisa.

A meu Deus, pela vida.

A minha adorada Mãe senhora Raimunda Moreira Pontes, que todos os dias nos colocam palavras da proteção divina para encorajamento dos obstáculos do dia a dia.

A Esposa dona Antônia Lucia Rocha, pelo incentivo, paciência e amor nos momentos difíceis sempre contribuiu a continuidade desse trabalho.

Aos meus ilustres filhos Williana Tamara, Luana Tainara e Marcos William, pela força, apoio, compreensão e amor, são exemplo para ter voltado estudar nesse estudo.

Ao diretor Geral do IFPA Castanhal, Professor Ms. Roberto Dias, que não mediu esforços de apoio, financeiro e logístico para realização do mesmo.

Aos Agricultores da Associação dos agricultores do Ramal Santa Rita, que me apoiaram Para implantação, tratos culturais, reuniões e Dia de campo, em especial Sr. Carlos e Sra. Helena que nos cederam a área para implantação do experimento.

## DEDICO

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>   | <b>18</b> |
| 2.1. O AÇAIZEIRO.....  | 17        |
| 2.2. DESEMPENHO PRODUTIVO DO AÇAIZEIRO EM TERRA FIRME<br>IRRIGADO POR MICRO ASPERSÃO ..... | 22        |
| 2.3. CULTURA DA BANANEIRA .....  | 28        |
| 2.4. QUANTO AO UTILIZADO NA PESQUISA CONSÓRCIO.....  | 32        |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>   | <b>36</b> |
| 3.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA PESQUISA .....  | 36        |
| 3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL .....   | 36        |
| 3.3. CALAGEM E ADUBAÇÕES DE MANUTENÇÃO.....  | 38        |
| 3.4. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....  | 39        |
| 3.5. VARIÁVEIS AVALIADAS .....   | 40        |
| 3.6. PREPARO DA ÁREA E INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO .....                                     | 40        |
| 3.7. PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DA NASCENTE D'AGUA .....                                      | 42        |
| 3.8. SISTEMA DE IRRIGAÇÃO UTILIZADO NA PESQUISA DE CAMPO.....                              | 42        |
| 3.9. ESQUEMA DE CAMPO .....  | 43        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>   | <b>44</b> |
| 4.1. DADOS CLIMÁTICOS .....  | 44        |
| 4.2. RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR PARA PROTEÇÃO DA NASCENTE                                  | 45        |
| 4.3. DIA DE CAMPO E VISITA TÉCNICA.....  | 50        |
| 4.4. EXPERIMENTO DO CONSÓRCIO AÇAIZEIRO E BANANEIRA .....                                  | 52        |
| 4.4.1. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO AÇAIZEIRO.....  | 52        |
| 4.4.2. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BANANEIRA .....                                       | 55        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>58</b> |
| 5.1. CONCLUSOES .....  | 59        |
| <b>6. PRODUTO(S) ESPERADO(S).....</b>  | <b>59</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>60</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Figura 1 – Experimento do açaí com banana. ....  | 23                                   |
| Figura 2 – Produção de frutos do açaizeiro e área plantada no período de 2003 a 2014. .... | 26                                   |
| Figura 3 – Produção de banana por região. ....   | 30                                   |
| Figura 4 – Produção de banana por Estado. ....   | 30                                   |
| Figura 5 – Mapa da área de estudo com suas benfeitorias. ....                              | 36                                   |
| Figura 6 – Calagem de cova. ....   | 39                                   |
| Figura 7 – Mensuração de desenvolvimento das plantas de Bananeira e Açaizeiro. ....        | 40                                   |
| Figura 8 – Aração, gradagem e abertura de covas. ....                                      | 41                                   |
| Figura 9: Reservatório d’água para uso na irrigação. ....                                  | 42                                   |
| Figura 10: Sistema de irrigação por microaspersão. ....                                    | 43                                   |
| Figura 11: Umidade Relativa do Ar. ....  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 12: Temperatura Média (°C). ....  | 44                                   |
| Figura 13: Precipitação Pluviométrica (mm). ....   | 45                                   |
| Figura 14: Produção de Mudas. ....   | 49                                   |
| Figura 15: Dia de Campo com agricultores, estações: 01, 02, 03 e 04. ....                  | 51                                   |
| Figura 16: Visita Técnica: Docentes e Discentes do Mestrado IFPA Castanhal. ....           | 51                                   |

## LISTA DE TABELAS

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Tabela 1: Compatibilidade para associações em consórcios entre fruteiras..... | 35                                   |
| Tabela 2: Altura das Plantas, açaí BRS Pará. ....                             | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 3: Diâmetro do Caule, açaí BRS Pará.....                               | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 4: Número de folhas, açaí BRS Pará. ....                               | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 5: Diâmetro do Caule Bananeira Pacuoá. ....                            | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 6: Altura das Plantas Bananeira Pacuoá. ....                           | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 7: Número de Folhas Bananeira Pacuoá. ....                             | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Gráfico 1: Alturas das plantas. ....                 | 52                                   |
| Gráfico 2: Diâmetro do Caule. ....                   | 53                                   |
| Gráfico 3: Numero de folhas. ....                    | 54                                   |
| Gráfico 4: Diâmetro do Caule Bananeira. ....         | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Gráfico 5: Altura das Plantas Bananeira Pacuoá. .... | 56                                   |
| Gráfico 6: Número de Folhas Bananeira Pacuoá.....    | 57                                   |

**LISTA DE QUADROS**

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1: Análise química do solo do experimento. .... | 37 |
| Quadro 2: Análises de macronutrientes do esterco. .... | 37 |

## RESUMO

Com o objetivo analisar a influência da adubação orgânica no desenvolvimento do consórcio de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) com banana (*Musa* sp. L.), com irrigação e sem irrigação, para transferência tecnológica na perspectiva de aumento da produtividade e melhoria de renda familiar para a comunidade assistida, foi desenvolvido o presente trabalho na comunidade rural de Boa Vista, sitio Canaã há 5 km de Castanhal-PA. O referido experimento foi realizado no mês de novembro de 2017, com mudas convencionais, tipo chifrinho (banana) e mudas de açaí com 7 meses, adotando-se o espaçamento de 5 x 5 m entre plantas, O composto orgânico utilizado, foi com cama de aviário de 02 ciclo, produzido no IFPA Castanhal, sendo os tratamentos empregados constituídos das seguintes doses de composto: T1 = 0 L/planta-Testemunha; T2 = 4 L/planta (3 x 4= 12 L/planta/ano ); T3= 8 L/planta (3 x 8 = 24 L/planta/ano ); T4 = 12 L/planta (3 x 12 = 48 L/planta/ano de composto); as doses foram calculadas de acordo com análise de solo. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos, 4 repetições e 4 plantas por parcela sendo 2 de açaizeiro e 2 de bananeira. Com recomendações para futuros plantios os tratamentos T3 e T4. Os dados foram submetidos à análise de variância. Após limpeza de área, realizou-se amostragem de solo da camada de 0 a 20 cm onde foi avaliadas as propriedades químicas do solo. A adubação orgânica de cobertura, promoveu incrementos: Crescimento, folha e caule, das culturas açaizeiro e bananeira. O experimento teve a participação dos agricultores familiares, chegou-se a conclusão que os resultados desta pesquisa de campo, comprovam que as 2 culturas pesquisadas, apresentaram excelentes desenvolvimento em fases inicial de seus crescimentos, caule e folhas. As variedades utilizadas na pesquisa foram açaí BRS Pará, em consórcio com bananeira Pacuoa, demonstra bom potencial nas condições climáticas da região, e de solos ácidos, que podem ser trabalhadas, mas com o incremento adicional do uso de suplementação da irrigação nos períodos menos chuvoso meses de julho a novembro. Que, no decorrer da pesquisa podemos tirar as dúvidas em relação do trabalho do consorcio entre açaizeiro com bananeira e irrigação. Que, o processo de irrigação utilizado na pesquisa, foi por micro aspersão, onde obteve excelente resultados no desenvolvimento das plantas e frutos do bloco b1, que receberam água, sendo assim a não utilização de irrigação nesses cultivos compromete sua produção

**Termos para indexação:** *Musa* sp., Pacuoa(Bananeira) *Euterpe oleracea* (Açaizeiro) adubação orgânica, irrigação de fruticultura.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the influence of organic fertilization on the development of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) And banana (*Musa* sp. L.) intercropping, with irrigation and without irrigation, for technological transfer in order to increase productivity and improve income. familiar to the assisted community, the present work was carried out in the rural community of Boa Vista, Canaã site 5 km from Castanhal-PA. The experiment was carried out in November 2017, with conventional seedlings, like chifrinho (banana) and acai seedlings with 7 months, adopting a spacing of 5 x 5 m between plants. of 02 cycle aviary, produced at IFPA Castanhal, and the treatments consisted of the following doses of compost: T1 = 0 L / plant-Witness; T2 = 4 L / plant (3 x 4 = 12 L / plant / year); T3 = 8 L / plant (3 x 8 = 24 L / plant / year); T4 = 12 L / plant (3 x 12 = 48 L / plant / year of compound); The doses were calculated according to soil analysis. The experimental design was a randomized block design with 4 treatments, 4 replications and 4 plants per plot, 2 of acai and 2 of banana. With recommendations for future planting treatments T3 and T4. Data were subjected to analysis of variance. After cleaning the area, the soil was sampled from 0 to 20 cm where the chemical properties of the soil were evaluated. The organic fertilization of cover, promoted increments: Growth, leaf and stem, of the acai and banana crops. The experiment was attended by family farmers, and it was concluded that the results of this field research show that the 2 crops surveyed showed excellent development in the early stages of their growth, stem and leaves. The varieties used in the research were açaí BRS Pará, in a consortium with banana Pacuoá, show good potential in the climatic conditions of the region, and of acidic soils that can be worked, but with the additional use of irrigation supplementation in less rainy periods. MONTHS FROM JULY TO NOVEMBER. That, in the course of the research we can take the DOUBTS regarding the work of the consortium between banana and irrigation. That, the irrigation process used in the research was by micro sprinkling, where it obtained excellent results in the development of plants and fruits of block b1, which received water, so the non-use of irrigation in these crops compromises its production.

**Index terms:** *Musa* sp., Pacuoá (Banana) *Euterpe oleracea* (Açaizeiro) organic fertilization, fruit irrigation.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la fertilización orgánica en el desarrollo del consorcio açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) Con banano (*Musa* sp. L.), con riego y sin riego, para la transferencia tecnológica con el fin de aumentar la productividad y mejorar los ingresos. Por la comunidad asistida. Este trabajo se desarrolló en la comunidad rural de Boa Vista, sitio Canaã a 5 km de Castanhal-Pa. Este experimento de siembra se llevó a cabo en noviembre de 2017, con plántulas convencionales (Banana) y plántulas de Açaí a los 7 meses, adoptando un espacio de 5 x 5 m. El compuesto orgánico utilizado en el experimento fue con lecho aviar de 02 ciclos, producido en el IFPA Castanhal, y los tratamientos utilizados consistieron en las siguientes dosis de compuesto: T1 = 0 L / planta (dosis cero del compuesto - Testigo); T2 = 4 L / planta ( $3 \times 4 = 12$  L / planta / año compuesto); T3 = 8 L / planta ( $4 \times 8 = 32$  L / planta / año compuesto); T4 = 12 L / planta ( $4 \times 12 = 48$  L / planta / año compuesto); estas dosis se calculan según el análisis del suelo, presente en el mismo. El diseño experimental fue de bloques al azar, con 4 tratamientos, 4 repeticiones y 4 plantas por parcela, siendo 2 de açaí y 2 de banano. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza. A los 3 meses de la aplicación de la última porción de la fertilización con compost orgánico. En el muestreo de suelo de la capa de 0 a 20 cm se evaluaron las propiedades químicas del suelo. La fertilización orgánica de la cubierta, donde promovió aumento: Crecimiento, hoja y tallo, de los cultivos de açaí y banano. Después del experimento con la participación de los agricultores familiares, se concluyó que los resultados de esta investigación de campo, demuestran que los 2 cultivos estudiados mostraron un excelente desarrollo en las etapas iniciales de su crecimiento, tallos y hojas, se probaron 4 dosis de fertilización en cama en las siguientes variaciones: T1 0, T2 4, T3 8 E T4 12 litros / planta respectivamente. Con recomendaciones para utilizar tratamientos T3 o T4 en proyectos futuros, en las combinaciones de 4 aplicaciones anuales, en el intervalo de 3 meses. Las variedades utilizadas en la investigación fueron açaí BRS Pará, en consorcio con el árbol de plátano Pacuoá, mostrando un buen potencial en las condiciones climáticas de la región, y suelos ácidos, que pueden trabajarse, pero con el incremento adicional del uso de suplementos de riego en los períodos menos lluvioso Que en el curso de la investigación podemos dibujar las incertidumbres en relación con el trabajo del consorcio entre açaí con banano y riego. Que el proceso de riego utilizado en la investigación fue micro pulverización, donde

obtuvo excelentes resultados en el desarrollo de las plantas y frutos del bloque b1, que recibió agua, por lo que la no utilización del agua en estos cultivos compromete su producción, por lo que no recomendamos Estas combinaciones a nivel de cultivo comercial, sin utilizar el proceso de riego.

**Índice de términos:** Musa sp., Pacuoa, *Euterpe oleracea* (Açaí), fertilización orgánica, irrigación del cultivo de frutas.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca de novos modelos como alternativas rentáveis e inovadoras empregando manejos sustentáveis para culturas agrícolas que proporcionem melhor aproveitamento das áreas e produção de alimentos é o grande desafio dos profissionais das ciências agrárias e agricultores familiares.

No que diz respeito à produção de alimentos no bioma amazônico, principalmente na Amazônia brasileira, destacam-se as culturas da bananeira e do açaizeiro. Esta última principalmente através de exploração extrativista que se constitui na principal atividade econômica da população ribeirinha na zona do estuário do rio Amazonas, responsável pelo abastecimento dos mercados interno e externo.

No entanto, nas últimas décadas, a demanda por produtos oriundos desta fruteira, principalmente os frutos, vem aumentando de forma acelerada, atraindo os produtores para realizarem plantios em áreas de terra firme, vislumbrando a produção que atendam esse mercado em expansão. No entanto, essas demandas somente serão supridas com o desenvolvimento tecnológico e com a expansão dos cultivos em bases regionais. É importante considerar que os avanços oportunizados pela pesquisa agropecuária na formulação de sistemas de produção eficientes, incluindo os sistemas de consórcios são alternativos aos agricultores familiares para diversificar sua produção agrícola.

O manejo de irrigação e adubação orgânica que não atendam às necessidades das plantas, bem como quantidades que extrapolam esses níveis, são usualmente praticado por agricultores que em tentativas de erros e acertos, buscam alcançar faixas ideais para atender as necessidades das plantas, para melhorar os níveis de produção.

Nesse contexto, informações quanto ao manejo de irrigação em sistemas de produção consorciados com açaizeiros e bananeiras na região amazônica, são bastante reduzidos. Nas pesquisas realizadas por Cordeiro (2011) que avaliou a nutrição do açaizeiro em sistemas agroflorestais. No entanto, pesquisas que contemplam tanto a irrigação quanto adubação ainda é incipiente, principalmente para sistemas consorciados com açaizeiros e bananeiras, havendo assim, necessidades de maior investimento em pesquisa.

A pesquisa foi realizada em uma área de agricultores familiares da comunidade Canaã no Município de Castanhal, que praticam a agricultura tradicional de derruba e queima, em solo ácido de baixa fertilidade e que essa proposta de produção sustentável com uso de adubação orgânica e irrigação, vem contribuir para mudanças tecnológicas, em que já é possível observar alterações de comportamento no processo produtivo, incluindo a diversificação da produção e processos de conservação do ambiente, na recuperação de nascente de água e reflorestamento.

Segundo Mendes et al. (2012), a cultura do açaizeiro faz parte da nova conjuntura econômica do mercado de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), tanto em nível local quanto nacional e internacional, apresenta uma crescente demanda, a qual pressiona os preços internos para cima, uma vez que os externos se tornaram mais atrativos, fazendo com que as parcelas significativas fossem direcionadas para exportação. O aumento da demanda interna e externa mudou o cenário para o açaí, e estimulou o manejo nas áreas de várzea e os plantios racionais em área de terra firme, visando aumentar a oferta com a finalidade de atrair agroindústrias de processamento de polpa de frutas.

Considerando a importância do açaí na alimentação de grande parte da população de baixa renda, assim como, para a inclusão social através da geração de emprego, renda e para melhoria na qualidade de vida, as ações empreendidas pelo governo federal e estadual através de políticas públicas, como incentivos fiscais e garantia de preço mínimo, as quais estimulam a produção do açaí, são primordiais para mitigar os impactos causados pela alta de preço, em especial, sendo o açaí componente diário da alimentação no estado do Pará para as populações ribeirinhas. A alta de preço ocasionada pelo aumento da demanda interna e externa tem impacto negativo sobre o poder aquisitivo dos consumidores como um todo. Com isso, a oferta precisa ser ampliada não, apenas, para reduzir a pressão sobre os preços, como também atender a expansão do mercado para os produtos processados pelas agroindústrias (MENDES et al., 2012).

Os sistemas de cultivo em consórcio se constituem uma boa alternativa para as propriedades rurais, pois oferecem integração entre preservação ambiental e cultivos agrícolas, para enfrentar os problemas crônicos de baixa produtividade, escassez de alimentos e degradação ambiental generalizada. Esses sistemas podem alcançar bons

níveis de sustentabilidade nos seguintes aspectos: “agronômico, pela redução de riscos de pragas e doenças e melhor ciclagem de nutrientes; econômico, pela diversificação das fontes de renda; social, consequente da diversificação de mercados e serviços; e ecológico, através da melhoria no balanço hidrológico, conservação do solo e condições para micro e macro faunas e floras” (Schreiner, 1994).

A cultura da bananeira tem bom desenvolvimento em consórcio com o açaizeiro e também é um acultura de destaque na alimentação dos paraenses e em função do clima quente e úmido, que possibilita a proliferação de pragas e doenças, o estado do Pará não tem destaque nacional na produção da bananeira, portanto ficando dependente de importação de outros estados brasileiros. Nesta pesquisa, possibilita avaliar o processo de produção de bananas em consórcio com o açaizeiro usando a tecnologia da adubação orgânica (esterco de galinha) e irrigação complementar principalmente no segundo semestre do ano que apresenta déficit hídrico.

Portanto este trabalho teve como objetivo analisar a influência da adubação orgânica no desenvolvimento do consorcio de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) com bananeira (*Musa* sp. L.), com e sem irrigação, para transferência tecnologia na perspectiva de aumento da produtividade e melhoria de renda familiar para os agricultores assistidos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. O AÇAIZEIRO

O Brasil possui um terço das florestas tropicais remanescentes do mundo, sendo um dos mais importantes repositórios da biodiversidade. Entretanto, o impacto das ações antrópicas sobre o ambiente tem descaracterizado importantes ecossistemas antes de se conhecer as inter-relações entre os seres vivos e tais ambientes. Perdas e fragmentação de habitats, invasões de espécies e mudanças climáticas, são exemplos da crescente ação humana sobre o ambiente (PEREIRA & PETERSON, 2001).

As reservas extrativistas tiveram sua importância socioeconômica e ambiental ressaltada, sobretudo a partir da criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que determinou como seus objetivos básicos a proteção dos meios de vida e cultura das populações extrativistas tradicionais e a garantia do uso sustentável dos

recursos naturais (SNUC, 2000). No entanto, há divergências sobre a viabilidade econômica e ambiental desse tipo de Unidade de Conservação (HOMMA, 2000; PERES & ZIMMERMAN, 2001; COSATA, 2004; GOMES, 2001).

O extrativismo moderno, baseado no uso múltiplo da floresta, seria um conjunto de atividades econômicas desenvolvidas por grupos sociais organizados e que incluiria a incorporação de tecnologias e agregação de valor aos produtos (SANTOS & CÂMARA, 2002). Assim, ainda que necessitando de aprimoramentos nos processos produtivos, a manutenção das populações extrativistas nas reservas seria econômica e ecologicamente viável (CASTELO, 2000).

Embora o açaizeiro ocorra naturalmente em várzeas e igapós do estuário do Amazonas, o cultivo econômico do açaí deve evitar as áreas pantanosas, permanentemente alagadas, onde não ocorre a renovação constante da água. As áreas ribeirinhas são mais apropriadas ao seu cultivo, pois estão sujeitas a um regime de marés diárias, que renova a água de inundações. Um dos maiores desafios enfrentados pelo homem, na Amazônia e no mundo, é o de promover o desenvolvimento sem agredir a natureza. Uma estratégia para obter esse intento seria combinar inovações técnicas com conhecimentos empíricos visando criar alternativas que contribuam para reduzir agravos socioeconômicos e progresso agroflorestal (EMBRAPA, 1998).

As várzeas foram importantes na história da ocupação da Amazônia, por sua localização e riqueza natural, tornaram-se grande centro de produção e abastecimento, e cuja importância ecológica e socioeconômica para a região é reconhecida e relevante até hoje (GAMA et al., 2002). Contudo, a falta de estudos sobre esse importante sistema de uso da terra, a fim de gerar novos conhecimentos e tecnologias, tem inviabilizado seu aproveitamento de forma sustentável. Por sua vez, há os que colocam em dúvida a capacidade das chamadas populações tradicionais que habitam essas áreas em utilizar os recursos naturais sem comprometer a biodiversidade e os serviços por ela prestados, baseados tanto em restrições econômicas (HOMMA, 2000) quanto ecológicas (BODMER, 1997).

*Euterpe oleracea* Mart. é uma espécie de importante valor alimentar e comercial para as populações ribeirinhas das várzeas do estuário amazônico através do aproveitamento dos frutos e do palmito. Atualmente, a demanda e o potencial de

mercado do açaí cresceram de maneira significativa, ganhando importância nacional. O crescimento do mercado do açaizeiro está associado aos benefícios à saúde que a ciência vem atribuindo à ingestão desse alimento rico em vitaminas, pigmentos (antocianinas), fibras, sais minerais e apresenta baixo nível de calorias (FARIAS NETO et al., 2008).

O açaizeiro 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 antidiarreico e ração animal; o palmito para alimento, adubo, curtimento de couro, álcool, remédio antidiarreico 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, 2005).

A exploração madeireira e o aproveitamento dos frutos e palmito do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) são as atividades mais importantes e lucrativas praticadas nas várzeas do estuário amazônico. A produção de frutos e de palmito depende da relação entre o número de touceiras de açaizeiros por hectare, demais palmeiras e espécies lenhosas (QUEIROZ & MOCHIUTTI, 2000). Os agricultores ribeirinhos já perceberam que a exploração madeireira contribui para o surgimento e ampliação dos açaizais (QUEIROZ & MOCHIUTTI, 2002).

A coleta e comercialização dos frutos constituem-se em atividades importantes sob o ponto de vista socioeconômico, 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). Segundo Nogueira (1995), no extrativismo do palmito ocorre o aniquilamento das plantas, sendo que em alguns casos, onde a pressão de exploração é muito intensa, observa-se até mesmo o desaparecimento da espécie, mesmo sendo o açaizeiro uma planta com grande capacidade de perfilhamento e regeneração natural. 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).

De acordo com Nascimento & Silva (2005), o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), palmácea nativa da Amazônia, tem se destacado economicamente pelo potencial mercadológico de seus produtos, representados, principalmente, pelo palmito e pelo suco extraído do fruto. Em diagnóstico socioeconômico realizado no estuário do rio Amazonas, no Estado do Amapá, foi detectado que a renda bruta das famílias daquela área correspondia, em termos mensais, a um valor igual a 3,0 vezes o salário mínimo vigente. As atividades ligadas ao extrativismo destacaram-se dos demais componentes, correspondendo a 67,54% do volume total da renda bruta familiar. O extrativismo contribuiu com 65,52% na renda monetária, e com 75,73% na formação da renda representada pelo autoconsumo (KOURI et al., 2002).

Em estudos socioeconômicos realizados na “região da Ilha dos Porcos”, Município de Afuá-PA, no estuário do rio Amazonas, constatou-se que a renda bruta familiar, em termos mensais equivalia a 4,4 vezes o salário mínimo vigente no ano da pesquisa e 89,04% dela provinha do extrativismo centrado na exploração dos açaizais, na retirada de madeira e na pesca. A produção de açaí representava 74,96% daquela renda (KOURI et al., 2001a).

Inventários fitossociológicos realizados na área de várzea do estuário do rio Amazonas, que considerem apenas as árvores com DAP 10 cm ou com DAP 15 cm, deixam de considerar um número muito grande de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.), espécie de grande importância socioeconômica para as famílias ribeirinhas, além de poder levar a uma interpretação equivocada do potencial econômico existente atualmente na várzea estuarina, pelo valor que é dado aos frutos do açaí (QUEIROZ, 2004).

Diante disso, o conhecimento gerado sobre as áreas de várzea poderá orientar na realização de estudos mais detalhados sobre os açaizais, visando à manutenção dos estoques e a capacidade dos mesmos de prover frutos e palmito de qualidade, proporcionando alimentação, emprego e renda para as populações ribeirinhas, sem afetar a diversidade das espécies comuns aos estuários.

A modernidade da agricultura familiar do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), nas várzeas mais próximas da cidade de Belém, está presente nas antenas parabólicas, nos

aparelhos de TV e de som, antena de telefone celular, do barco e do atracadouro defronte à casa erguida sobre estacas, das bombas para puxar água do rio para a casa, dos geradores elétricos e das baterias. Como sinal de luxo, reluzentes máquinas de beneficiar açaí, movidas a gerador, enfeitam o interior de diversas moradias, deixando para trás a trabalhosa tarefa de amassar com as próprias mãos. Soalhos de madeira brilhantes no interior dessas casas contrastam com a moldura dos açaizais manejados ao redor.

As antigas casinhas com alguns pés de açaizeiros de dez anos atrás, que lembravam as idílicas paisagens que Paul Gauguin (1848-1903) pintou, quando, em 1891, partiu para o Taiti, sofreram grandes transformações. Este pintor do pós-impressionismo francês que retratou a beleza do povo e os mitos subjacentes à religião tradicional do Taiti, projetou uma visão idealizadora da vida nativa que não tem diferença com os moradores ribeirinhos do passado.

O crescimento da demanda do fruto de açaí provocou grande interesse no manejo de açaizeiros nas áreas de várzeas e no plantio em áreas de terra firme. Com o crescimento do mercado dessa fruta, tem expandido, também, o plantio em áreas de terra firme, em antigas áreas de pimentais (*Piper nigrum* L.) e de roças abandonadas, de novos plantios envolvendo consórcios com outras espécies frutíferas como cacaueiro (*Theobroma cacao* L.), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), bacurizeiro (*Platonia insignis*), uxizeiro (*Endopleura uxi*), piquiazeiro (*Caryocar villosum*), entre outras, como etapa final de cultivos semiperenes, tais como: maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), bananeira (*Musa spp.*), pimenteira-do-reino, ou aproveitando pastagens degradadas. Nesse sentido, a mesorregião do Nordeste Paraense tem despertado a atenção dos produtores no plantio de açaizeiros, muitos deles, procurando inovar técnicas de cultivo em processo de erro/acerto, visando desenvolver sistemas de cultivo apropriados, aumentarem a produtividade e a produção, tanto na safra como na entressafra.

O plantio de açaizeiro em áreas de terra firme representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, como também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira. Outra vantagem no plantio de açaizeiros em áreas de terra firme está relacionada com a facilidade de transporte rodoviário e de beneficiamento, de

forma mais rápida, sem depender do transporte fluvial mais lento. A possibilidade de se efetuar adubação, em áreas de terra firme, permite ampliar as possibilidades de aumentar a produção e a produtividade.

Nas áreas de várzea, por sofrerem inundação diária, a prática da adubação não é possível, somente os tratos culturais, de limpeza e manejo dos perfis e a contínua retirada dos frutos. É de se questionar quanto a sua sustentabilidade em longo prazo, pois não se têm informações consistentes se a contínua exportação de nutrientes, decorrente da retirada dos frutos, está sendo reposta pelos sedimentos carreados pelas inundações periódicas, em quantidades e proporções adequadas. Esta sustentabilidade está relacionada com a qualidade da água que apresenta variação na quantidade de sedimentos (rios de águas barrenta, pretas etc.) e do grau de utilização dessas áreas no passado. Outra possibilidade está relacionada com o cultivo de açaizeiro irrigado ou em áreas que dispensam a irrigação como alternativa para se obter o açaí fora da época, conseguindo até o triplo do preço da época da safra e a colheita em condições menos inóspitas que nas várzeas.

O uso de irrigação em cultivos de açaizeiro, na Amazônia deve ser efetuado em locais que apresentam veranico de três (Ami) a seis (Awi) meses, preferencialmente no período da estiagem para evitar a redução ou paralisação do crescimento, floração e frutificação. Porém, ainda é feito de forma empírica, pois não existem estudos sobre a necessidade hídrica.

## 2.2. DESEMPENHO PRODUTIVO DO AÇAIZEIRO EM TERRA FIRME IRRIGADO POR MICRO ASPERSÃO

A irrigação assim como a adubação também trouxe progressos para o sistema de açaizeiro em terra firme, por ser uma espécie que ocorre com maior intensidade em áreas de inundação periódica, a disponibilidade de água no solo é o principal fator que interfere no crescimento do açaizeiro em terra firme. De acordo com Farias Neto et al. (2010), “o déficit hídrico causa redução na produtividade e pode ampliar a sazonalidade (entressafra) da produção”, sendo consumido por cada touceira de açaizeiro a partir do terceiro ano o equivalente a 120 litros de água por dia. Portanto, a irrigação não é apenas um seguro contra a estiagem, mas também garante de alta produtividade.

A utilização de um sistema de irrigação em cultivos de açaizeiro e bananeira apresenta como vantagem, a produção contínua de frutos, principalmente na entressafra, época em que a oferta é escassa e o preço alcança o triplo da safra, garantindo maior lucro ao produtor (Figura 1).

**Figura 1 – Experimento do açaizeiro com bananeira**



**Fonte** – Autor da pesquisa

O açaizeiro encontra condições ideais de cultivo nas faixas climáticas com regular distribuição de chuvas e em áreas que, mesmo com período de estiagem definido, disponham de umidade satisfatória no solo, como nas várzeas. Quando cultivado em área de terra firme, com tipo climático Ami (apresenta índice de pluviométrico anual que define uma estação relativamente seca, mas com precipitação acima de 2.500 mm anual) e AwI (índice pluviométrico anual entre 1.000 a 2.500 mm com nítida estação de estiagem), para evitar a redução ou paralisação do crescimento, floração e frutificação é importante planejar, nos períodos menos chuvosos, a utilização de irrigação (CALZAVARA, 1972).

No estado do Pará, a irrigação nos plantios de açaizeiro em consórcio com bananeira, vem sendo conduzida de maneira empírica, na forma de irrigação complementar no período da estiagem, devido à inexistência de estudos específicos sobre sua necessidade hídrica. O sistema de irrigação mais utilizado tem sido a microaspersão, por apresentar menor custo, quando comparado aos outros.

Segundo Homma et al., 2009, a produtividade média do sistema de irrigação, no qual a microaspersão tenha sido iniciada 2 anos antes, é de 28,23 kg por touceira em plantas com 6 anos de idade. No primeiro ano da microaspersão, a produtividade média de frutos por touceira é de 11 kg.

Portanto, o plantio de açaizeiros em áreas de terra firme se apresenta como excelente alternativa para recuperação de áreas degradadas, reduzindo também a pressão sobre as áreas de ecossistemas de várzeas, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira, além de gerar renda e emprego para os agricultores envolvidos em sua cadeia produtiva.

Estima-se que 70 a 80% da produção de frutos ocorra no período de julho a dezembro, época considerada como safra no estado do Pará, enquanto que 20 a 30% ocorre no período de janeiro a junho, período de entressafra, onde os preços da lata do açaí com peso de aproximadamente 14,5kg alcançam valores até 400% superiores ao verificados na safra a distribuição da produção de frutos do açaizeiro no estado do Pará, percebem-se os problemas socioeconômicos sérios quando se leva em consideração que a cultura ou exploração do açaizeiro promove grande número de empregos e renda e que 20% dos frutos produzidos pela população ribeirinha são consumidos pela própria família (segurança alimentar), além da impossibilidade da classe menos favorecida consumir o suco do açaí nesse período.

Escolha e preparo da área para plantio para o cultivo do açaizeiro devem ser indicadas áreas já exploradas com plantios sucessivos de espécies de ciclo curto e/ou médio, submetidas à mecanização, tratos culturais frequentes e fertilização química e orgânica, com cobertura vegetal de pastagem, na maioria degradada, como também capoeira fina com dificuldades de regeneração natural. Alternativamente, pode-se implantar também em áreas com vegetação secundária de pequeno porte. Áreas com vegetação primária devem ser evitadas, em consequência dos danos ambientais e ao maior custo com o preparo, devido à derrubada da vegetação.

Quanto ao preparo de área deve consistir basicamente na roçagem da vegetação, aração e gradagem. No Pará é comum a implantação do açaizeiro em cultivos decadentes de pimenta-do-reino, maracujazeiro, mamoeiro, abacateiro e entre outras fruteiras. Nesses casos, o preparo da área consiste, basicamente, na roçagem das linhas e

abertura das covas onde serão plantados os açaizeiros com posterior remoção dos tutores e das referidas culturas.

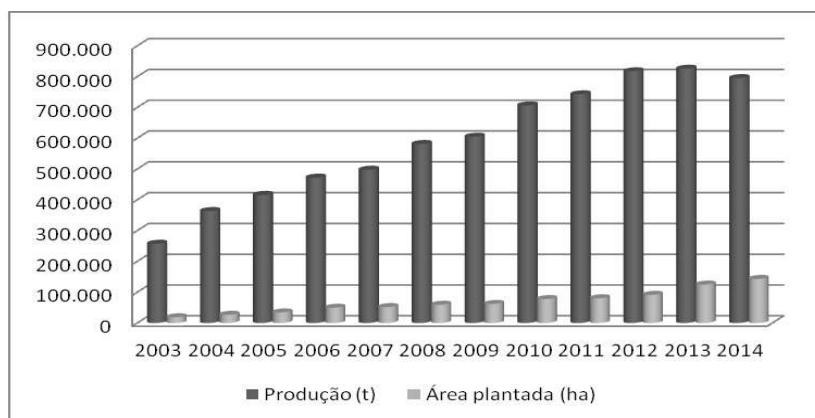
O açaizeiro pode ser plantado solteiro ou consorciado com culturas alimentares, semiperenes e perenes, em espaçamentos indicados para cada condição. A melhor opção é o plantio consorciado para garantir diversificação de renda ao produtor. Espaçamentos indicados e consórcios. Os espaçamentos que estão sendo indicados para o cultivo do açaizeiro solteiro visando à produção de frutos são baseados em observações de natureza prática, sendo os mais utilizados: 5 m x 5 m e 6 m x 4 m, com o manejo de 3 a 4 estipes por touceira. Porém, outros podem ser usados como: 5 m x 3 m; 5 m x 4 m; 4 m x 4 m e 6 m x 6 m. A cultura do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) palmeira típica da Amazônia, ocorre espontaneamente nos Estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Amapá Mato, Grosso, Tocantins; e em países da América do Sul (Venezuela, Colômbia e Equador, Suriname, Guiana), e da América Central (Panamá) (NOGUEIRA et al. 2006). A cultura tipicamente tropical se desenvolve bem em condições de clima quente e úmido e não suporta estiagem prolongada, havendo assim necessidades de suplementar com irrigação. Quando plantado em terra firme, nas regiões onde é nativo, as chuvas são abundantes (1800 a 2200 mm anuais) e bem distribuídas durante o ano, e a umidade relativa do ar em torno de 83%, temperatura média em torno de 26% e pH de 4,5 a 6,5 (NOGUEIRA e FRAZÃO, 2000).

Discorrendo sobre o estudo da cultura do açaizeiro, Nogueira et al. (1995) verificaram que solos arenosos, com baixa capacidade de retenção de água, devem ser evitados, embora esta espécie ocorra naturalmente em várzeas e igapós do estuário amazônico. O cultivo econômico do açaizeiro deve evitar áreas pantanosas, permanentemente alagadas, onde não ocorre renovação constante de água. As áreas ribeirinhas são as mais apropriadas ao seu cultivo, pois estão sujeitas a um regime de maré que renova a água diariamente por inundações. Esses solos estão sujeitos a uma contribuição regular de vários sedimentos ricos em nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio e magnésio que são transportados por rios e seus afluentes, provenientes das montanhas andinas (LIMA, 1965).

O Estado do Pará tem uma população de 7.588.078 habitantes, sendo 5.197.118 urbana e 2.390.960 rural (IBGE, 2011). No Estado, a cultura do açaí tem uma importância econômica, social e ambiental significativa. Segundo a SAGRI (2011) a

produção de frutos no ano de 2010 foi de 109.345 toneladas (áreas extrativistas e plantadas) mobilizando 50.000 mil famílias e cerca de 300.000 pessoas nessa produção. O Estado é o maior produtor e exportador, com uma área cultivada de cerca de 70.000 hectares, obteve uma produção de 700.000 toneladas em 2011 (Figura 2), sendo a maior parte da produção (60%) destinada ao consumo interno, 30% a outros estados e 10% exterior. Além de representar 70% da fonte de renda da população ribeirinha, também gera emprego para milhares de famílias que trabalham nas fábricas de processamento do fruto, aonde vem o aproveitamento total da planta: sementes, cachos, folhas, palmito, estipe e raízes.

**Figura 2** – Produção de frutos do açaizeiro e área plantada no período de 2003 a 2014.



Fonte: SAGRI/GEEMA (2015).

Essa frutífera por ser uma cultura que há décadas foi considerada extrativista, pouco estimulou a desenvolver pesquisa sobre o açaizeiro. Entretanto, depois de pesquisas científicas sobre o estado nutricional do fruto, detectaram elementos funcionais como, por exemplo, a antocianina (pigmento que dá coloração ao açaí), foi necessário o incremento de estudos sobre o sistema de produção do açaizeiro para atender a demanda dos produtores querendo implantar esta cultura em terra firme. Assim, surgiu o sistema de produção do açaizeiro com pesquisas realizadas pela Embrapa Amazônia Oriental, com enfoque de orientar o agricultor, de forma geral, no que diz respeito ao manejo da cultura, da implantação até a colheita (NOGUEIRA, FIGUEIRÉDO, FERREIRA et al. 2005).

A agricultura familiar agroextrativista é responsável por 85,65% da produção no Pará, registrando aumento gradativo de produtividade no campo nos últimos anos com as técnicas no manejo de açaizais. Na década de 90, foi o segmento que mais cresceu.

Entre 1989 e 1999, a produção agrícola familiar aumentou em 3,8% ao ano, o bom desempenho ocorreu mesmo em condições adversas para o setor, quando nesse período sofreu uma queda de 4,7% ao ano. Esses resultados positivos foram alcançados mesmo tendo a agricultura familiar um histórico de baixa cobertura de crédito rural. É bom ressaltar que apenas 23% dos estabelecimentos familiares rurais acessaram financiamentos nos últimos três anos (TOSCANO, 2003).

Desta maneira a necessidade de se difundir as tecnologias de viabilidade, econômica e de qualidade ambiental, para garantir a segurança alimentar dos agricultores, além de atender a vocação do mercado atual, agrega valor ao setor agroindustrial, reduz os desperdícios, preserva os recursos naturais; criam empregos permanentes e interiorizam o desenvolvimento.

Um dos maiores obstáculos para adoção de novas tecnologias pelos pequenos produtores de açaí é o acesso, ou de modo mais claro, a inacessibilidade às tecnologias. Para a maioria destes pequenos produtores nunca foi ministrada palestra de incentivo ao manejo adequado. Por outro lado, a maioria das tecnologias geradas é de difícil aplicação em seus sistemas de produção. Observa-se também que em função do baixo nível cultural e educacional da maioria dos pequenos agricultores familiares, não adianta fazer intervenções em seus sistemas de produção, com um número muito grande de tecnologias, principalmente se não forem acessíveis e de fácil entendimento por parte dos mesmos.

Esse quadro se repete ano após ano, em razão de um sistema de manejo rudimentar aplicado pela maioria dos pequenos agricultores à cultura do açaí, com a não utilização de fundamentos básicos do sistema de produção, tais como: desbaste, espaçamento, seleção de plantas produtivas, aproveitamento de restos das plantas para compostos orgânicos na adubação, quando os mesmos têm desconhecimento da importância dessas práticas para manutenção ou aumento da produtividade da cultura do açaí extrativo ou de terra firme. O plantio de açaí em sistemas agroflorestais (SAF's), nas áreas de terra firme, constitui-se uma alternativa que diminui custos ao realizar o consórcio de culturas alimentares (milho, mandioca, feijão caupi) ou fruteiras semi perenes (banana, mamão, maracujá, abacaxi), por propiciar renda ao produtor nos primeiros anos, além dos benefícios nos tratos culturais aplicados às culturas (NOGUEIRA, 2011).

Os sistemas agroflorestais tornam essas culturas agroecossistemas sustentáveis e dessa forma benéficas do ponto de vista ambiental, pois nesses sistemas há o resgate do componente arbóreo nos sistemas agrícolas. Resultando não apenas em novas técnicas de cultivo, mas em uma nova perspectiva que valoriza o produtor, fornecendo uma produção diversificada e sustentabilidade ambiental (PAULA, 2008).

Segundo, Nogueira, Cravo e Menezes (2009) conduziram estudos em uma área com indícios de degradação ambiental no município de Inhangapi no Pará, no qual implantou-se um sistema agroflorestal utilizando técnicas do sistema bragantino, que consistiu inicialmente do plantio de mudas de açaizeiros e de culturas anuais e perenes, e posteriormente plantio consorciado de mandioca e feijão caupi. E ao final do processo puderam atestar que as áreas utilizadas com cultivos agrícolas ou pastagens que se encontravam com sinais de degradação, puderam ser recuperadas com o cultivo de açaizeiros, uma vez que a formação de sistemas agroflorestais, possibilitou a concepção de um açaizal enriquecido com espécies frutíferas e florestais, que melhorou a cobertura vegetal da área, a fertilidade e a proteção do solo, fornecendo produção diversificada e sustentabilidade ambiental.

### 2.3. CULTURA DA BANANEIRA

Originária do continente Asiático, a banana é um marco da tropicalidade. A expansão do islamismo levou a fruta ao Mediterrâneo e, em seguida, ela foi difundida na África. Nos séculos XV e XVI, com portugueses já cultivavam bananas na Ilha da Madeira e na costa ocidental africana berço da palavra banana, hoje usada em muitos idiomas. As primeiras mudas foram trazidas para o Brasil das Ilhas São Tomé e Príncipe (MIRANDA, 2007).

A bananeira é cultivada principalmente nas regiões tropicais, onde é fonte de alimento e renda para milhões de pessoas. O Brasil é o 2º maior produtor mundial com ampla disseminação da cultura em seu território brasileiro. Economicamente, a banana destaca-se como a segunda fruta mais importante em área colhida, quantidade produzida, valor da produção e consumo. É cultivada por grandes, médios e pequenos produtores, sendo 60% da produção proveniente da agricultura familiar (EMBRAPA, 2010).

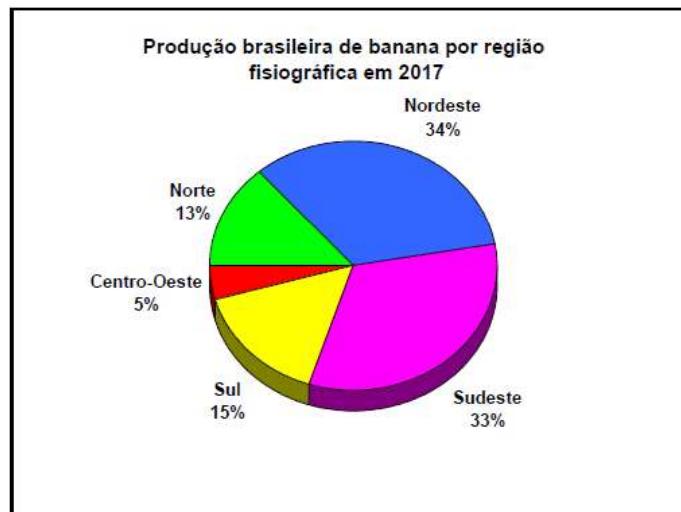
Conforme Campos e Gonçalves (2002), o Brasil tem alcançado índices cada vez maiores de produção de frutas, tendo como meta principal o mercado externo. Uma dessas frutas é a banana, um dos poucos produtos agrícolas que não têm períodos de safra e entressafra e pode ser produzido o ano todo com o auxílio da fruticultura irrigada levando sempre em consideração a sazonalidade de produção, fator essencial devido à influência sobre o mercado. Por possuir diferentes variedades que competem entre si, é possível impedir que o preço da banana se eleve muito nos principais centros consumidores.

As variedades mais difundidas no Brasil são a Prata, Pacoavan, Prata anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola, do grupo AAB, utilizadas unicamente para o mercado interno, e Nanica, Nanicão e Grande Naine, do grupo AAA, usadas principalmente para exportação. Em menor escala, são plantadas ‘Ouro’ (AA), ‘Figo Cinsa’ e ‘Figo Vermelho’ (ABB), ‘Caru Verde’ e ‘Caru Roxa’ (AAA). As variedades Prata, Prata anã e pacoavan são responsáveis por aproximadamente 60% da cultivada com banana no Brasil, com destaque para nova cultivar BRS Pacuoa, produtividade de em média de 17 a 30 t/ha no segundo ciclo.

O consumo mundial de banana é de aproximadamente 9,1 kg/habitante/ano e, segundo a FAO (2009), cresce a cada ano, graças ao empenho do setor produtivo na qualificação da produção e do setor mercadológico nos aspectos que envolvem a apresentação do produto e a divulgação dos benefícios para quem o consome.

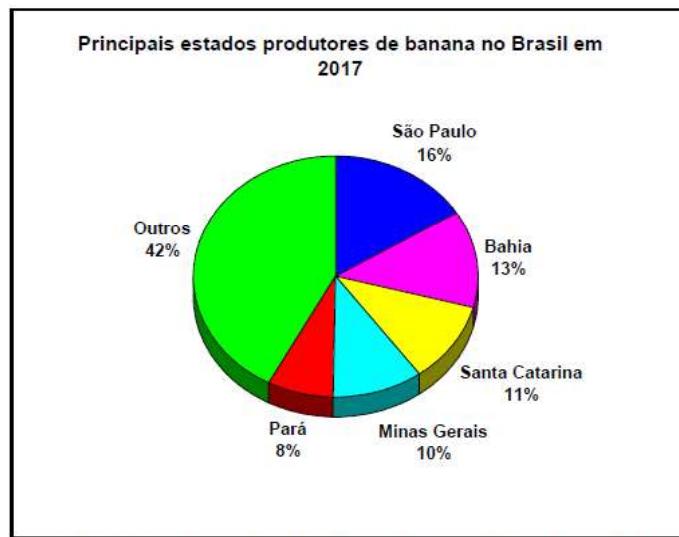
No Brasil, a bananeira é cultivada em todos os Estados, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior, em altitudes que variam de zero a mais de 1000 metros (ALVES, 1999). O país apresenta no cenário mundial um percentual por área plantada de 533.323 ha, área colhida 486.766 há e produção média de 7.185.903 t (IBGE, 2017). Os principais polos de produção estão localizados nas regiões Sudeste, Nordeste, Norte, (Figura 3), com 2.459.697 t, 2.381.001 t, 1.002.633 t, destacando-se os estados de São Paulo 1.160.400 t, Bahia 1.070.000 t, Minas Gerais 847.108 t, Santa Catarina 720.259 t e Pará 521.532 t (Figura 4). (IBGE, 2017). Há, portanto, muito o que ser melhorado no manejo dos bananais de forma a maximizar o rendimento, potencializando o uso de recursos naturais e insumos, viabilizando a atividade de forma sustentável (RODRIGUES E SOUTO, 2003).

**Figura 3 – Produção de banana por região.**



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2017. Consultado em 17/09/2018.

**Figura 4 – Produção de banana por Estado.**



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2017. Consultado em 17/09/2018.

O foco do trabalho abrange a cultura da banana, por ser reconhecida como uma das principais fontes de alimentação para o ser humano, focalizando seu alto valor nutritivo, excelente sabor e preço acessível ao consumidor. Também, é considerada uma das atividades mais importantes no Brasil, constituindo-se como fonte de renda para pequenos produtores e importante componente alimentar da população mais carente,

principalmente do meio rural. Outro aspecto importante é que a fruta é cultivada em pequenas propriedades, fixando o homem ao campo, gerando emprego (FAO, 2009).

Segundo Ruggiero (2003), a bananicultura gera cerca de um emprego direto e quatro empregos indiretos para cada três hectares cultivados, a depender do nível tecnológico adotado. Tomando esses valores como referência, pode-se inferir que a atividade gera no país, 169.500 empregos diretos e 508.500 empregos indiretos, sendo, portanto, uma atividade estratégica, principalmente se considerarmos que as principais áreas produtoras se localizam em regiões carentes em alternativas de emprego e geração de renda, justificando investimento em conhecimento e difusão de informações que possam melhorar as condições de cultivo.

Para Dantas e Soares Filho (1995), as bananeiras produtoras de frutos comestíveis são plantas da classe das Monocotyledoneae, ordem Scitaminales, família Musaceae, da qual fazem parte as subfamílias Heliconioideae, Strelitzioideae e Musoideae. A Musoideae inclui o gênero Ensete e o gênero *Musa* constituído por quatro séries ou seções: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys e (Eu-)Musa. A série (Eu-)Musa é a mais importante, pois, além de constituir o maior número de espécies desse gênero, apresenta ampla distribuição geográfica e abrange as espécies comestíveis. Desta seção as duas principais espécies são as *M. acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla.

A bananeira é considerada planta típica de regiões tropicais úmidas, sendo um vegetal herbáceo completo, apresentando raiz, tronco, folhas, flores, frutos e sementes. O tronco é representado pelo rizoma e o conjunto de bainhas das folhas de pseudocaule. As touceiras de bananeira são formadas por rebentos que constituem a primeira, segunda, terceira, etc., gerações da muda original e que popularmente são denominadas de mãe, filho, neto, etc. Considera filho todo e qualquer rebento originário do intumescimento de uma gema vegetativa seguida de seu posterior desenvolvimento, gema lateral de brotação, que será uma “olhadura”, localizada no rizoma da planta mãe. Neto é todo e qualquer rebento originário de um filho. Família é um conjunto de rizomas interligados e descendentes, representados pela mãe, um filho e um neto, onde todos os demais rebentos (filhos e netos) foram eliminados (MOREIRA, 1999).

A cultura pode ser estabelecida tanto em encostas como em terrenos planos. No entanto, é mais recomendado o plantio em áreas com declive inferior a 8%, ou em terrenos planos a suavemente ondulado, pois facilitam o manejo da cultura, entre 8% e 30% há restrição, e declives acima de 30% são considerados inadequados (CORDEIRO, 2000). A bananeira é uma planta com grande adaptabilidade a valores de pH, pois chega a desenvolver-se em solos com pH entre 4,0 e 8,0. Contudo, obtém maiores rendimentos numa faixa de pH entre 6,0 e 6,5. (NÓBREGA, 2006).

Por se tratar de uma planta tropical, a bananeira necessita de temperaturas elevadas constantes, umidade elevada e adequada distribuição de chuvas para que tenha um bom desenvolvimento (NATALE, RODRIGUES, 2010). A temperatura ideal para o seu desenvolvimento encontra-se em torno de 28° com mínimas de 18° e máxima de 34° C. Temperaturas abaixo de 15° C provocam o fenômeno conhecido por *chilling* que prejudica os tecidos do fruto, desclassificando para o comércio.

## 2.1. QUANTO AO CONSORCIO UTILIZADO NA PESQUISA.

Os sistemas de cultivo em consórcio se constituem uma boa alternativa para as propriedades rurais, pois oferece integração entre preservação ambiental e cultivos agrícolas, para enfrentar os problemas crônicos de baixa produtividade, escassez de alimentos e degradação ambiental generalizada. Esses sistemas podem alcançar bons níveis de sustentabilidade nos seguintes aspectos: “agronômico, pela redução de riscos de pragas e doenças e melhor ciclagem de nutrientes; econômico, pela diversificação das fontes de renda; social, consequente da diversificação de mercados e serviços; e ecológico, através da melhoria no balanço hidrológico, conservação do solo e condições para micro e macro faunas e floras” (Schreiner, 1994).

O Pará, tem a sua base econômica centralizada na pecuária extensiva. Em que pese a contribuição desses produtos para o desenvolvimento socioeconômico do Estado e região, há de se ressaltar que as crises periódicas causadas pela dependência dessas atividades têm fragilizado os agronegócios vigentes, cujo modelo deve ser reestruturado, através de uma proposta mais consistente, inspirada em sistemas agrícolas auto-sustentáveis, economicamente competitivos e ecologicamente coerentes

O modelo de agricultura intensiva, baseado principalmente na exploração de monoculturas, não tem proporcionado o equilíbrio econômico necessário ao bem estar das populações rurais e urbanas, e em contraste, tem contribuído para a degradação do meio ambiente, dando origem a agroecossistemas instáveis, por serem utilizados de forma inadequada.

Conforme, (Alvim et al. 1989) Uma nova postura faz-se necessária na exploração da terra, a fim de possibilitar um modelo de desenvolvimento sócio-econômico-ambiental que permita a exploração dos recursos naturais gerando riquezas e bem estar para o homem, sem contudo, degradar o meio ambiente. Uma opção nesse caso é a utilização de sistema de plantio em consórcio que permita o manejo dos recursos naturais através da associação, em uma mesma área, no tempo e/ou espaço, de árvores, arbustos e palmeiras, os quais possam repetir as relações dinâmicas que ocorrem entre as comunidades de um ecossistema natural

Segundo, (Alvim et al. 1989; Canto et al. 1992; Montagnini, 1992). Esses sistemas, quando devidamente planejados, possibilitam a melhoria da estrutura dos solos, aumento na disponibilidade de nutrientes, diversificação da produção de alimentos, madeiras e outros produtos úteis ao homem. Adicionalmente, diminuem os custos de implantação dos cultivos, apresentam um fluxo de caixa mais favorável e contribuem para agregação de receitas para o produtor. Em muitos casos, se observam benefícios mútuos entre os consortes, seja no compartilhamento de recursos naturais e exógenos ou na ação reguladora sobre o microclima, pela proteção física dos solos contra efeitos perniciosos do sol, vento e chuvas.

Na região do Nordeste do Pará, diversos consórcios já foram estabelecidos pela iniciativa pública ou privada, envolvendo as culturas do cacau, banana, seringueira, pimenta-do-reino, dendê, coco, fruteiras e cultivos temporários, contudo, visando apenas o componente econômico, em sua maioria. No entanto, outros componentes devem ser observados para a sustentabilidade do negócio, como a) Produtividade, seja de bens de consumo como madeira, frutos, forragem, etc. ou de proteção e serviços (melhoramento da fertilidade do solo, sombreamento e outros); b) Sustentabilidade, refere-se ao aspecto conservacionista do sistema no desenvolvimento rural. Um bom sistema tem o papel de combinar os benefícios da produção a curto e médio prazos com os benefícios conservacionistas a longo prazo, sendo isso possível pelo emprego de

espécies arbóreas de uso múltiplo, adequadamente desenhadas e c) Adotabilidade que diz respeito a exequibilidade e adoção por parte daqueles para os quais o sistema se destina. Deve combinar com a estrutura social, condições de infra-estrutura, disponibilidade de mercado, adequabilidade dos insumos, bem como, as crenças e os costumes dos interessados.

A transformação dos monocultivos regionais em policultivos seria uma estratégia importante para o desenvolvimento sustentado da Região do Nordeste do Pará. Dentre as diversas possibilidades, a fruticultura tropical, levando-se em conta o consórcio do açaí com bananeira, pois os mesmos torna-se bastante atraente pelas potencialidades comerciais, proteção do solo e como fonte alimentar importante para as comunidades. O presente trabalho de pesquisa objetivou disponibilizar informações básicas de algumas frutíferas açaí com banana, potencialidade agronômica para compor sistemas de consórcios no nordeste do Pará.

Considerando as condições climáticas regionais, características de algumas fruteiras tropicais através de comunicação pessoal foram selecionadas 16 fruteiras (Tabelas 1) com elevado potencial para uso em consórcios no Pará.

Através do conhecimento das características das fruteiras é possível estabelecer a potencialidade para associações entre as mesmas, de modo a otimizar espaço e tempo com os benefícios agronômicos, econômicos, sociais e ecológicos dos consórcios, principalmente direcionados para a pequena propriedade e agricultura familiar.

**Tabela 1:** Compatibilidade para associações em consórcios entre fruteiras

| Fruteira  | Abacate | Açaí | Acerola | Banana | Cacau | Carambola | Coco | Cupuaçu | Graviola | Jaca | Jenipapo | Jambo | Mangustão | Melancia | Pupunha | Rambutão |
|-----------|---------|------|---------|--------|-------|-----------|------|---------|----------|------|----------|-------|-----------|----------|---------|----------|
| Abacate   |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Açaí      |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Acerola   |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Banana    |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Cacau     |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Carambola |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Coco      |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Cupuaçu   |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Graviola  |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Jaca      |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Jenipapo  |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Jambo     |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Mangustão |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Melancia  |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Pupunha   |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |
| Rambutão  |         |      |         |        |       |           |      |         |          |      |          |       |           |          |         |          |

**Legenda:**  Boa compatibilidade     Compatibilidade regular     Não compatível

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

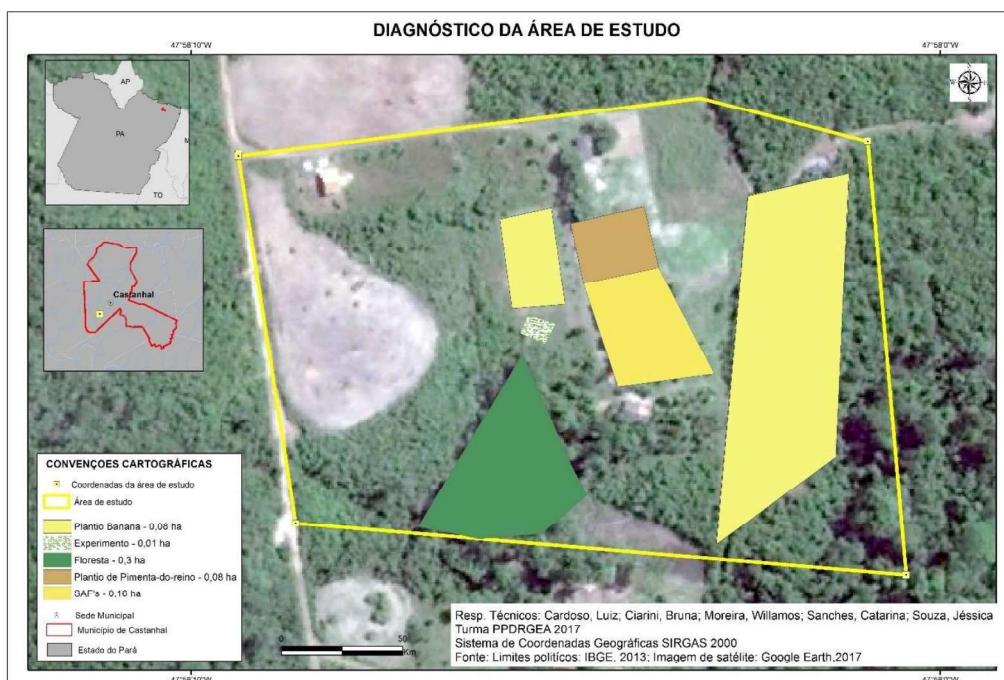
A pesquisa de campo foi realizada no Sítio Canaã, localizado na Vila de Boa Vista, no município Castanhal – Pará, entre as coordenadas geográficas longitude 47°57'10,027"W e latitude 1°17'56,661"S (figura 05).

O município de Castanhal do Pará, apresenta clima predominante é o equatorial úmido, com temperaturas médias de 26.5 °C e volume de precipitação superior a 2.400 mm por ano. De acordo com a classificação de Kóppene Geiger, enquadra-se no tipo de clima Af, apresentando as seguintes características: sem estação seca. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com precipitações maiores de fevereiro a abril, nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) a temperatura é de 24 a 25°C (IBGE,2017).

#### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi instalado na Agrovila de Boa Vista, há 10 Km de Castanhal PA, a margem esquerda da vicinal no sitio CANAÃ, a partir de Janeiro de 2017. O solo utilizado é Latossolo Amarelo de textura média (EMBRAPA 2017).

**Figura 5** – Mapa da área de estudo com suas benfeitorias



Fonte: Google Earth. Software utilizado: Arcgis 10.1. Autores: CARDOSO, L.; CIARINI, B.; MOREIRA, W.; SANCHES, C.; SOUSA, J., 2017.

Foram realizadas análises químicas para determinação dos seguintes parâmetros: pH, N, P, K, Ca, Mg e Al em uma profundidade de 0 - 20 cm do solo e macronutrientes do esterco de galinha. Após analise solo da área experimental, foi realizado abertura das covas e adubação para plantio (30 dias após a calagem)

**Quadro 1:** Análise química do solo do experimento.

| Profund.    | MO                 | C                  | N    | N                  | Relação     | P                   | K  | Na | Al                    | Ca  | Ca+Mg | pH      |
|-------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|-------------|---------------------|----|----|-----------------------|-----|-------|---------|
| (cm)        | g/kg <sup>-1</sup> | g/kg <sup>-1</sup> | %    | g/kg <sup>-1</sup> | C/N         | Mg/dc <sup>-3</sup> |    |    | Cmol/dc <sup>-3</sup> |     |       | Em água |
| 0-20 e 0-40 | 20,39              | 11,82              | 0,08 | 0,8                | 14,7<br>769 | 2                   | 31 | 16 | 0,7                   | 0,8 | 1,0   | 5,1     |

Fonte: Laboratório da Embrapa Amazônia Oriental.

**Quadro 2:** Análises de macronutrientes do esterco de galinha de postura

| Identif.     | N    | P                   | K    |
|--------------|------|---------------------|------|
|              | %    | Mg dm <sup>-3</sup> |      |
| Esterco Aves | 1.81 | 196                 | 1636 |

Fonte. Laboratório da Embrapa Amazônia Oriental.

## 2.1. PREPARO DA ÁREA E INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

No preparo de área do experimento, foi realizada uma aração e duas gradagens (Figura 6), sendo uma antes e outra após aplicação do calcário, conforme os tratamentos. O plantio foi realizado em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, aos 30 dias após calagem/adubação orgânica e realizado plantios das mudas de açaí com a idade de seis meses e banana com 40 cm de altura na forma chifrinho. A adubação orgânica foi utilizada a dosagem 0 a 12 litros de esterco de galinha de dois ciclos por cova de acordo com os tratamentos (Figuras 9).

**Figura 6.** Preparo da área



**Fonte:** Autor da pesquisa

## 2.2. CALAGEM E ADUBAÇÕES DE MANUTENÇÃO

A definição dos níveis de calagem, adubação de plantio e de cobertura foram feitos com base nos resultados de análise do solo e recomendações de adubação para as respectivas culturas (CRAVO et al. 2010). Foi utilizado calcário dolomítico, incorporado na cova a profundidade de 40 cm. A necessidade de calcário foi determinada a partir de vários critérios, adotando-se aquele que resultar em maior necessidade com aplicação de 0,5 Kg por cova, (Figura 7). Foi utilizado 2 toneladas de calcário dolomítico por hectares.

**Figura 7 – Calagem de cova.**



**Fonte:** Autor da pesquisa

### 2.3. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram testadas quatro níveis de adubação, orgânica (esterco de Aves de postura), nas dosagens ( $D1=0$ ,  $D2=4$ ,  $D3=8$  e  $D4=12$  L/planta), e dois níveis de irrigação ( $C=$  com irrigação e  $S=$  sem irrigação) no delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial (4 tratamentos x 2 blocos) e 4 repetições, perfazendo 32 parcelas. O fator ‘nível de adubação e irrigação foram analisados mediante análise de variâncias e mediante teste comparação de médias. A área total do experimento foi de 4.000 m<sup>2</sup>. A parcela é composta de quatro plantas, sendo duas de açaí e duas de banana. Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas para análises estatísticas, posteriormente.

#### 2.3.1. TRATAMENTOS:

Os tratamentos empregados compreenderam diferentes doses de esterco de galinha de postura, que estão descritos a seguir:

- $T1 = 0$  L de EST / planta (0 L esterco / planta - Testemunha);
- $T2 = 4$  L de EST / planta (4 L esterco / planta a cada 3 meses);
- $T3 = 8$  L de EST / planta (8 L esterco / planta a cada 3 meses);
- $T4 = 12$  L de EST/ planta (12 L esterco / planta a cada 3 meses);

### 2.3.2. APLICAÇÃO DO ESTERCO DE GALINHA NO SOLO

O esterco de galinha, foi aplicado nas covas e ao redor das plantas, inicialmente num raio de 50 cm a partir do centro da planta e nas adubações seguintes, essa distância foi aumentando até atingir a área total de ocupação do sistema radicular da planta de açaí com 1 m e para bananeira e 0,5 m. Para açaizeiro. Essa distância foi aumentando devido ao crescimento do sistema radicular. Açaizeiro e bananeira, Após a aplicação do esterco no solo, realizou-se uma incorporação superficial (aproximadamente a 5 cm de profundidade), em sua cobertura, evitando assim a lixiviação para totalidade da absorção das raízes, nesses tratos culturais, utilizou-se auxílio de enxada, carro de mão e pá.

### 3.5 VARIÁVEIS AVALIADAS

A cada 90 dias, foi avaliado o crescimento das culturas implantadas a partir das seguintes variáveis: altura, diâmetro do caule, número de folhas (Figura 8)

**Figura 8.** Mensuração de desenvolvimento das plantas de bananeira e açaizeiro.

a) Plantas de Bananeira.



b) Plantas de Açaizeiro.



**Fonte:** Autor da pesquisa

### 2.4. PREPARO DA ÁREA E INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

No preparo de área do experimento, foi realizada uma aração e duas gradagens (Figura 6), sendo uma antes e outra após aplicação do calcário, conforme os

tratamentos. O plantio foi realizado em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, aos 30 dias após calagem/adubação orgânica e realizado plantios das mudas de açaí com a idade de seis meses e banana com 40 cm de altura na forma chifrinho. A adubação orgânica foi utilizado a dosagem 0 a 12 litros de esterco de aves de dois ciclos por cova de acordo com os tratamentos (Figuras 9).

**Figura 9 – Aração, gradagem e abertura de covas**



**Fonte:** Autor da pesquisa

As culturas foram implantadas no espaçamento 5m x 5m (esquema de campo) em filas alternadas. As cultivares selecionadas foram, Açaí BRS- Pará e Banana BRS Pacoua, (por homenagem ao Frei Cristovão de Lisboa que, no segundo decênio do século 17) A lançada em 2008 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A BRS Pacoua é uma cultivar pretendida pelos agricultores de banana da região, por ser, resistente ao mal-do-Panamá, à Sigatoka-amarela e, especialmente, a Sigatoka-negra, principais doenças fúngicas que atacam os bananais cultivados nas regiões tropicais úmidas no mundo, causando redução de produtividade, e não provocar a despensa

Além disso, a cultivar é muito apreciada pelos consumidores por seu sabor único e diferenciado e possui frutos de aparência semelhante à banana ‘Maçã’, muito conhecida pelos consumidores brasileiros e ser nova na região de castanhal e ter boa aceitação de mercado. Quanto ao sistema de irrigação implantado nos experimentos foi por micro aspersão. Visto que a irrigação localizada é o método de maior eficiência de

aplicação alcançando 95% e que exige menor volume de água e redução nos custos de investimento

## 2.5. PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DA NASCENTE D'ÁGUA

Para garantir o fornecimento d'água com irrigação no período seco, foi realizado a orientação para os agricultores, manter a mata ciliar em conservação e plantio de novas árvores na margem da fonte d'água, a fim da construção de um reservatório, como está mostrado na figura 10.

**Figura 10.** Reservatório d'água para uso na irrigação.



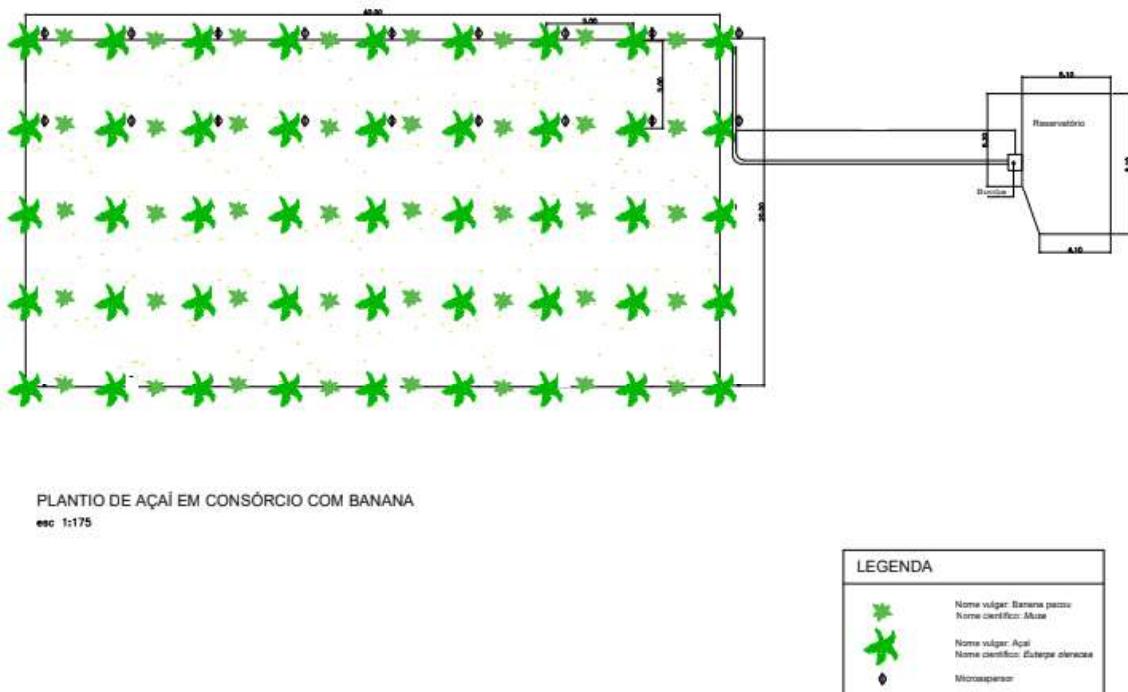
**Fonte:** Autor da pesquisa

## 2.6. SISTEMA DE IRRIGAÇÃO UTILIZADO NA PESQUISA DE CAMPO

O método utilizado foi micro aspersão. De acordo com Mantovani (2009), a irrigação por micro aspersão compreende um método pertencente ao sistema de irrigação localizada em que a água é aplicada diretamente na região radicular em pequenas quantidades (baixa vazão) e alta frequência (turno de rega pequeno), mantendo esse solo próximo a capacidade de campo (Figura 11).

A vantagem desse método são: economia de mão de obra; possibilidade de utilização ininterrupta do equipamento; distribuição mais uniforme de água; adaptação a qualquer gradiente de declive do solo; apresentação de poucas perdas por percolação, evaporação e deriva (vento); possibilidade de economia na aplicação de água e fertilizantes, de energia elétrica ou combustível (moto bombas); não há estímulo ao crescimento exagerado de plantas daninhas; e apresentação de elevada eficiência na aplicação de água (85% a 95%), (BISCARO, 2014).

**Figura 11:** Sistema de irrigação por microaspersão.



## 2.7. ESQUEMA DE CAMPO

| Blocos        |    | Parcelas |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| Com Irrigação | I  | D1       | D4 | D4 | D3 | D2 | D1 | D3 | D2 |
|               | D4 | D3       | D2 | D3 | D1 | D2 | D4 | D1 |    |
| Sem Irrigação | II | D2       | D1 | D3 | D1 | D4 | D2 | D3 | D4 |
|               | D3 | D2       | D1 | D1 | D1 | D3 | D4 | D2 | D4 |

Delineamento: blocos inteiramente casualizado

Legenda: D1= 0L /planta; D2= 4L/planta; D3= 8L/planta; D4= 12L/planta.

Observação: Cada parcela representa no consórcio duas plantas de açaizeiro e outras duas de bananeira.

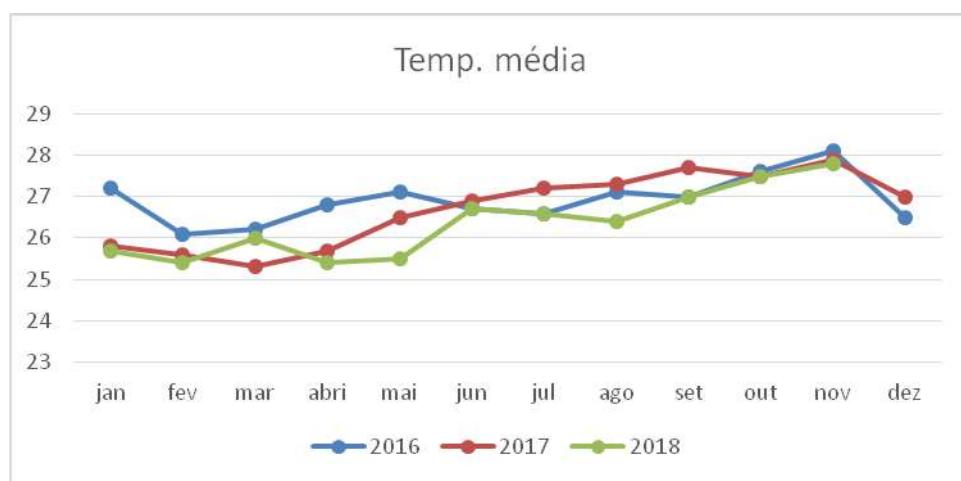
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. DADOS CLIMÁTICOS

A temperatura é um fator importante para a vida de todos os seres vivos, especialmente para os vegetais, o que faz com que as adaptações das plantas frente às alterações desse fator abiótico devam ser rápidas e eficientes, para garantir sua sobrevivência (Browse & Xin 2001).

Considerando que os dados do gráfico (Figura 12), em um contexto geral apresentou maior temperatura no ano de 2017, referente ao período de junho a novembro e combinado com a baixa precipitação pluviométrica ocorrida nesse mesmo ano (Figura 14), destaca-se a necessidade de irrigação para suprir o déficit hídrico.

Figura 6: Temperatura Média (°C).

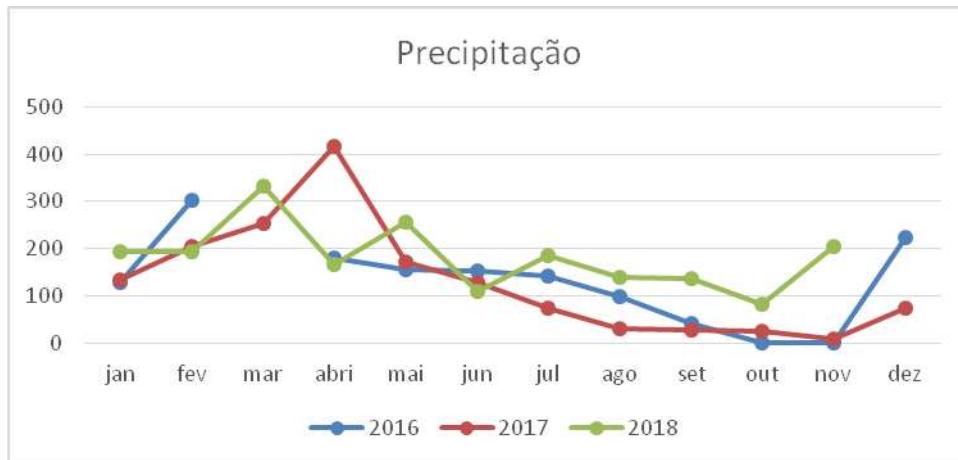


Fonte: INMET-PA

Na Figura 13, observar-se o comportamento da precipitação em termos de médias mensais e os valores registrados em Castanhal PA, no período 2016-2018. A média dos totais mensais de chuva variou entre 400 mm em Abril a 0 mm no mês de Novembro /2016. O quadrimestre mais chuvoso são os meses de Março (300 mm), Abril (400 mm) Maio (280 mm) e junho (173,2 mm). Os valores mínimos absolutos de chuvas ocorridos e registrados foram os anos de 2016 (em Outubro e Novembro com 0,0 mm); 2017 (em Novembro com 0,0 mm); e em 2018 (Outubro com 8,8 mm). O valor máximo absolutos de ocorrências de chuvas registrados na área de estudos foi os meses dos anos: março de 2016 com 352 mm; abril de 2017 com 414,4 mm; e em

fevereiro de 2018 com 300 mm, demonstrando com isto a variabilidade espacial e temporal com grandes irregularidades entre meses e anos. O período chuvoso se inicia na primeira semana de dezembro e se prolonga até a primeira quinzena do mês de setembro, podendo se estender até os últimos dias de setembro.

Figura 7: Precipitação Pluviométrica (mm).



Fonte: INMET

### 3.2. RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR PARA PROTEÇÃO DA NASCENTE

As florestas que ocorrem ao longo dos cursos d'água e no entorno de lagos e de nascentes recebem as denominações de matas ciliares.

As matas ciliares são os ecossistemas mais intensamente utilizados e degradados pelo homem, por possuírem solos férteis e úmidos, ideais para a agricultura; fornecerem madeira; apresentarem condições adequadas para construção de estradas, principalmente nas regiões montanhosas; para exploração de areia e cascalho; e, devido à sua beleza cênica serem intensamente utilizadas para urbanização e recreação. Por isso, as matas ciliares são tão propensas a derrubadas, dando lugar às atividades agrícolas (BOTELHO e DAVIDE, 2002; OLIVEIRA FILHO et al., 1994).

A necessidade da presença da vegetação ciliar é sem dúvida inquestionável, pelas suas funções com efeitos que não são apenas locais, mas refletem na qualidade de vida de toda a população sob influência de uma bacia hidrográfica (Davide et al., 2000).

Entre os benefícios frequentemente encontrados em nascentes em que a mata ciliar encontra-se preservada pode-se citar:

- Manutenção da qualidade e quantidade da água pela sua função de tamponamento entre os cursos d'água e as áreas adjacentes cultivadas, retendo grande quantidade de sedimentos, defensivos agrícolas e nutrientes e pela sua capacidade de proteção do solo contra os processos erosivos e aumento na capacidade de infiltração de água no solo;
- Estabilização das margens dos rios através da grande malha de raízes que dá estabilidade aos barrancos e atuação da serrapilheira retendo e absorvendo o escoamento superficial, evitando o assoreamento dos leitos dos rios e das nascentes;
- Habitat para a fauna silvestre proporcionando ambiente com água, alimento e abrigo para um grande número de espécies de pássaros e pequenos animais, além de funcionarem como corredores de fauna entre fragmentos florestais;
- Habitat aquático proporcionando sombreamento nos cursos d'água, abrigo, alimento e condição para reprodução e sobrevivência de insetos, anfíbios, crustáceos e pequenos peixes.

Deve-se observar, portanto, que as diferenças entre os ambientes nas nascentes, margens de córregos, rios e lagos são determinantes na definição da fisionomia e composição florística da vegetação e que este conhecimento é fundamental no planejamento de estratégias de recomposição das matas ciliares. A falta de entendimento desses conceitos e de conhecimento dos fatores ambientais que são condicionantes para ocorrência das matas ciliares, pode provocar o insucesso na recomposição de matas ciliares.

Atualmente têm sido observado grande esforço da sociedade na preservação e recuperação das matas ciliares. Diversas ações de órgãos, governamentais ou não, tem sido implementadas através de projetos que envolvem pesquisa, educação ambiental e trabalhos de recomposição. (BOTELHO e DAVIDE, 2002).

A definição do método de regeneração que será utilizado deverá ser tomada após o diagnóstico completo da área. Poderá ser utilizada a regeneração artificial, através do

plantio de mudas ou semeadura direta, ou a regeneração natural. Para isso é importante realizar um levantamento dos fatores climáticos, bióticos e edáficos, além da qualidade do solo em questão que possui uma grande influência na seleção dos modelos de plantio, na seleção das espécies adaptadas, nos métodos de preparo do solo e no custo da implantação.

De modo geral os fatores mais limitantes são a qualidade do solo (tipo de solo, características físicas, químicas e profundidade do solo) e declividade. São fatores que determinam o potencial de crescimento das espécies e definem, por exemplo, os limites de inundações e encharcamento do solo. A análise destes fatores é fundamental para o planejamento do programa de recomposição.

Devido à necessidade de realizar o abastecimento com água potável dos produtores rurais da comunidade de Boa Vista, mais especificamente o Sítio Canaã, local em que o experimento fora implementado, foram realizadas as atividades de recuperação da nascente e replantio da mata ciliar da nascente, favorecendo com isso a proteção ao meio ambiente, com as etapas: limpeza da nascente, construção de um reservatório, plantio de mudas e construção de um tanque;

A atividade de limpeza da nascente foi realizada através da ação conjunta de alguns moradores da comunidade e alunos voluntários do IFPA Campus Castanhal, visando retirar os materiais que estavam depositados na nascente e no seu entorno, como folhas, galhos, sacolas plásticas, garrafas de vidro, entre outros. Por meio desta atividade foi possível realizar uma breve avaliação do atual estado de conservação da nascente e também de ampliar a capacidade de vazão da mesma.

### 3.2.1. CONSTRUÇÃO DO RESERVATÓRIO

Objetivando a proteção ambiental das espécies de peixes nativos da região como: lambari, jacundá, traíra e cará, foi realizada a construção de um reservatório, atendendo todos os requisitos técnicos e ambientais, possuindo um sistema de alimentação com tubulação de 100 mm em PVC e de esvaziamento com tubulação de 150 mm também em PVC. O tempo médio de recarga do reservatório calculado foi de aproximadamente 3 dias devido a vazão observada na nascente que possui uma vazão média de 833 L/h (Litros por hora) para o período de chuvas e uma vazão média de 520 L/h (Litros por hora) para o período de estiagem.

### 3.2.2. PLANTIO DE MUDAS

O processo de recuperação da mata ciliar foi implementado a regeneração artificial, através do plantio de mudas, nos locais onde não havia vegetação arbórea, ou ainda dentro de sistema de enriquecimento.

O sistema de enriquecimento visa aumentar o número de espécies ou número de indivíduos de determinadas espécies presentes na floresta. O enriquecimento da vegetação é indicado em casos para áreas com ocorrência de perturbações por fatores ambientais ou antrópicos, como fogo e cortes seletivos, ou em áreas em fase inicial de regeneração, onde se deseja acelerar o processo da sucessão.

O enriquecimento é um dos tratamentos silviculturais que procura estimular, acelerar ou direcionar o processo de sucessão natural. O método de introdução das plantas nestas áreas foi através de mudas ou de semeadura direta. O sistema de plantio de mudas foi considerado o mais comum nas condições do Brasil. A semeadura direta tem potencial para ser utilizada, entretanto praticamente não existem estudos e experiência na sua execução.

O sistema de enriquecimento apresenta algumas variações na forma de distribuição das plantas no campo, que poderá ser em linhas, faixas ou grupos. Este tipo de distribuição uniforme pode facilitar os tratamentos silviculturais que poderão ser necessários, principalmente de manutenção, e na orientação de plantio. Entretanto a distribuição aleatória poderá ser utilizada, além da distribuição localizada, principalmente considerando as condições e necessidades de cada parte dentro da área a ser enriquecida.

Em um recente estudo sobre métodos de recuperação de uma área perturbada, em floresta de proteção, Rondon Neto (1999), após avaliação da regeneração natural da área, propôs diferentes tratamentos para quatro zonas estabelecidas. O enriquecimento foi recomendado para todas as situações, com variações na composição e na proporção de espécies dos grupos ecológicos, incluindo tratamentos de limpeza em áreas com alta densidade de espécies invasoras agressivas, as quais impediam o estabelecimento das espécies arbóreas.

As mudas plantadas para recuperação da mata ciliar foram doadas através de parceria com o IFPA Campus Castanhal e plantadas através de ação conjunta de alunos do Instituto e agricultores. Entre as espécies doadas utilizadas para o plantio foram: Ingazeiro(*Inga feuillei*), Andiroba (*Carapa guianensis Aubl.*), Ipê (*Handroanthus heptaphyllus*), Jarana (*Lecythis jarana*), Maçaranduba (*Manilkara huberi*), Nim (*Azadirachta indica*), Coqueiro (*Cocos nucifera*), Cacaueiro (*Theobroma cacao*), Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), entre outros.

O plantio de um menor número de espécies possibilita a redução do custo de implantação da mata e, apesar de não garantir uma alta diversidade inicial, é o ponto de partida para que essa diversidade aumente com o tempo, através da regeneração natural. Para que isso ocorra, necessariamente devem haver, nas proximidades, outras matas, que servirão como fonte de sementes para a área reflorestada. Deve-se entretanto salientar que algumas espécies dos estágios sucessionais mais avançados, dependem de agentes dispersores que atualmente não ocorrem em abundância em determinadas áreas. Este fato pode dificultar sua regeneração nas áreas novas, o que torna fundamental sua inclusão nos plantios, mesmo em pequenas proporções (figura 14).

**Figura 14:** Mudas diversas para recuperação da área.



### 3.3. DIA DE CAMPO E VISITA TÉCNICA

No decorrer da pesquisa, foi realizado dia de campo onde foi apresentado aos participantes (Agricultores e Agricultoras) da agrovila de boa vista, mecanismos do desenvolvimento da pesquisa em epigrafe do consorcio do açaizeiro com bananeira, da difusão da tecnologia aplicada no decorrer dos setes meses do trabalho, para melhor entendimentos e compreensão juntos aos participantes do evento, a referida apresentação foi desmembrada em 4 estações.

Quando foram discutidos temas da pesquisa. Estação 01 - Importância do desenvolvimento rural sustentável para agricultura. Estação 02- diversificações da produção em consorcio de culturas para pequenos agricultores. Estação 03 - Sistema de irrigação adotado na pesquisa. Estação 04 - melhor nível de adubação orgânica (esterco de aves) utilizada na pesquisa no cultivo de açaizeiro com bananeira na região. Foi contabilizada neste dia de campo a presença de agricultores da região e da Associação dos agricultores do ramal de Santa Rita.

Ocorreu também no decorrer da pesquisa, visita técnica de professores, técnicos, alunos dos cursos de agropecuária, Agronomia e mestrado profissional do IFPA no período de 2016 e 2017 dos eventos. Figura 15 Imagens do dia de campo e Figura 16 imagem da visita dos educandos do mestrado do IFPA Castanhal.

**Figura 8:** Dia de Campo com agricultores, estações: 01, 02, 03 e 04.



**Figura 9:** Visita Técnica: Docentes e Discentes do Mestrado IFPA Castanhal.



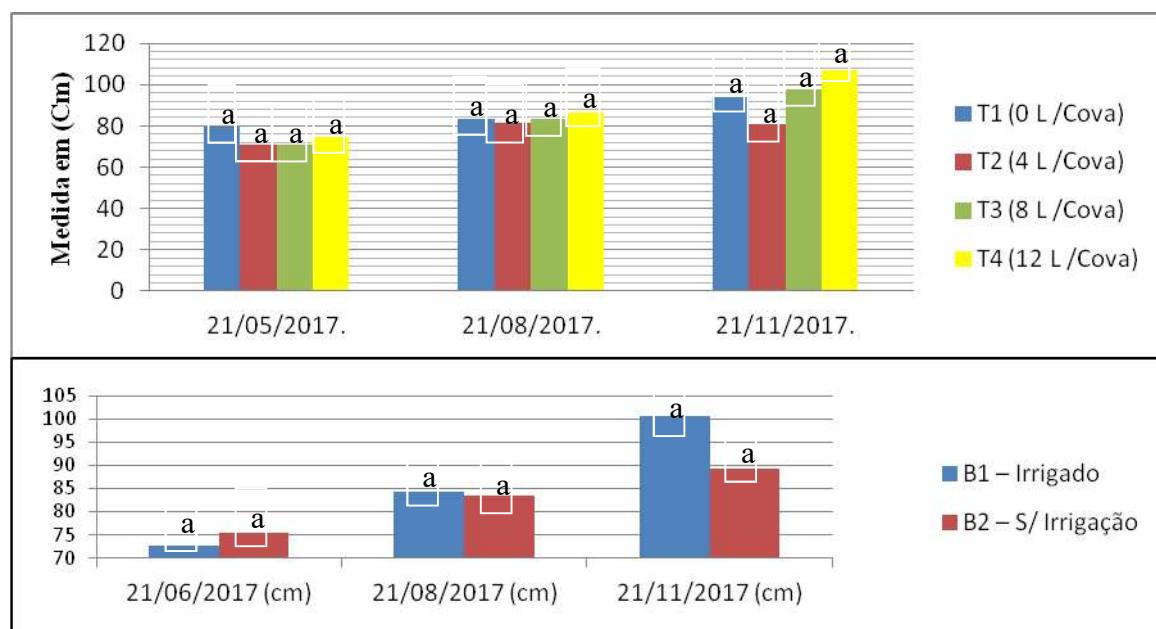
### 3.4. EXPERIMENTO DO CONSÓRCIO AÇAIZEIRO E BANANEIRA

#### 3.4.1. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO AÇAIZEIRO

##### 3.4.1.1. ALTURA DAS PLANTAS

Considerando a altura das plantas (Gráfico 1) da cultura do açaí variedade BRS Pará, não apresentou diferenças significativas com relação os tratamentos propostos nesta pesquisa, tendo todos os tratamentos um desenvolvimento em sua fase inicial lento. Porém somente a partir da 3º dosagem apresenta melhor desenvolvimento em altura de planta, onde a irrigação está presente e os nível de adubação T4 (12 L/Cova) apresentou maior valor absoluto quando medido no dia 21/11/2017.

**Gráfico 1:** Alturas das plantas.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

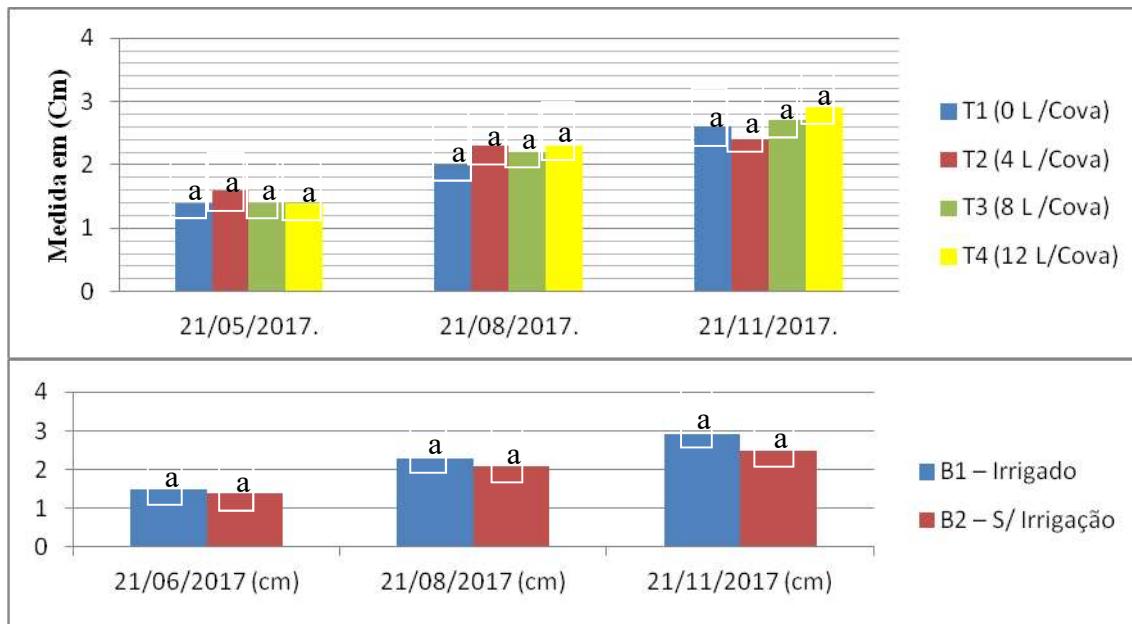
Geralmente as plantas perenes consorciadas devem ter alturas diferentes, para que as copas ocupem estratos diferenciados. (Embrapa 2005).

A irrigação apesar de não apresentar resultado significativo estatisticamente, que se deu em função da alta variabilidade de crescimento das plantas de açaí, mas apresentou valor absoluto superior no bloco que recebeu irrigação, ressaltando esse

aumento quanto foi medido no dia 21/11/2017, data posterior ao período de estiagem, como foi mostrado anteriormente nos dados de precipitação pluviométrica do ano de 2017.

### 3.4.1.2. DIÂMETRO DO CAULE

**Gráfico 2:** Diâmetro do Caule.



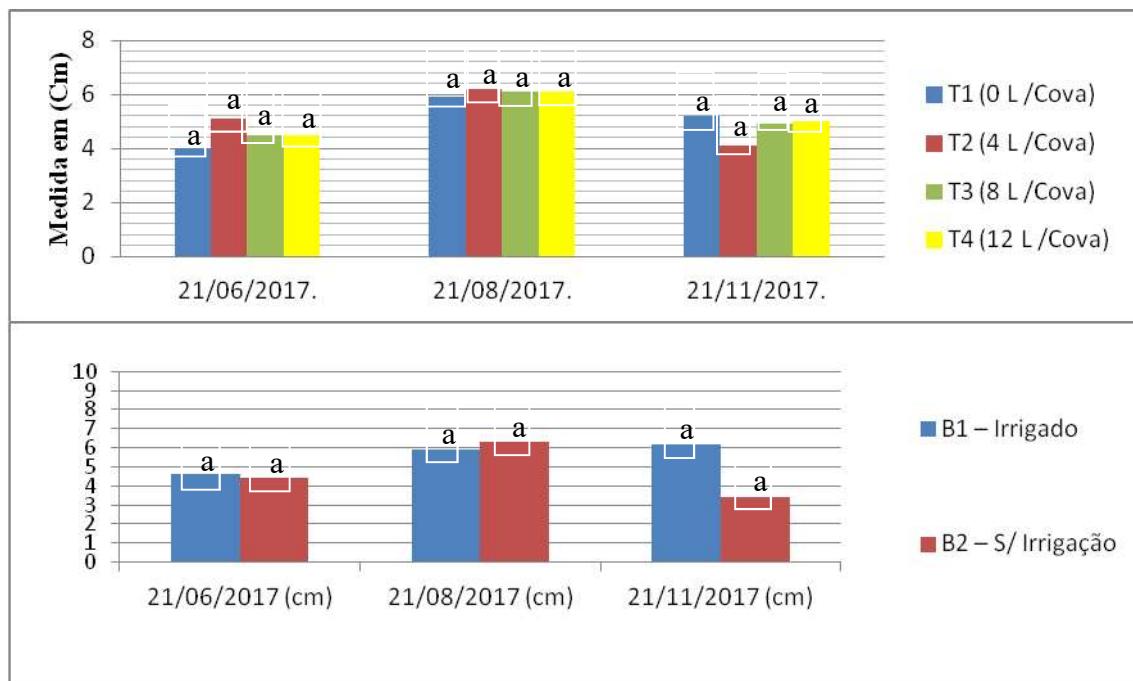
As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para os níveis de adubação e a presença de irrigação na cultura do açaí, o crescimento do diâmetro caulinar (gráfico 2) para todos os tratamentos teve um desenvolvimento regular entre as dosagem, com diferença baixa entre as plantas, sendo que, a partir do 3<sup>a</sup> medição apresentou melhor desenvolvimento caulinar o nível de adubação do tratamento T4 e o bloco que recebeu irrigação. A cultura do açaí apresentou um desenvolvimento de diâmetro do caulo lento e o período de medição utilizado na pesquisa não foi suficiente para apresentar diferenças significativas estatisticamente. .

Contudo, o teste de Tukey a 5%, não detectou diferenças entre os tratamentos. Isto é passível de ocorrência quando o valor de F da análise de variância se aproxima, mas não alcança a significância mínima. Todavia, isso não implica em incoerência de análise, pois esses casos são previstos na literatura (SILVA; AZEVEDO, 2002).

### 3.4.1.3. NÚMERO DE FOLHAS

**Gráfico 3:** Número de folhas.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

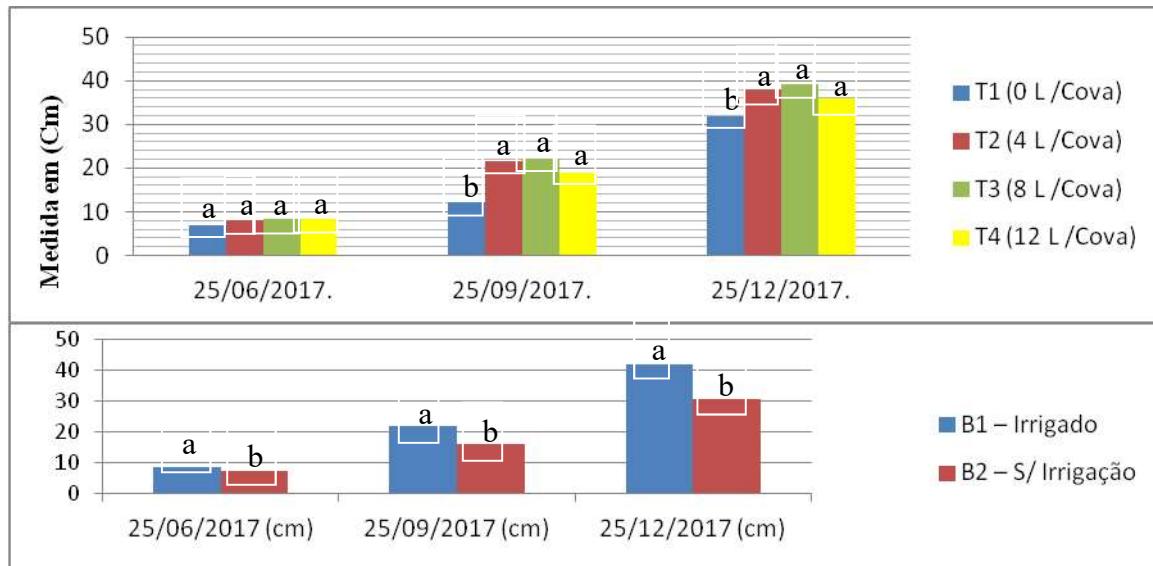
O número de folhas (gráfico 3) obteve-se em média cerca de 22,2% de variação. Observou-se que no primeiro período de contagem foi inferior ao segundo. Isso decorre sob o período chuvoso em que a planta não sofre muitos com os efeitos climáticos. A terceira análise do açaí ocorreu uma baixa no número foliar das plantas, com uma pequena variação apresentando um menor índice que a anterior. Essa perda ocorreu por causa do período em que a água estava escassa no período de estiagem, que causou uma agressão no número de folhas e ocasionou uma perda.

Quando é observado o bloco que não recebeu irrigação houve uma diminuição do número de folhas do bloco que não recebeu irrigação em função da estiagem no segundo semestre do ano de 2017.

### 3.4.2. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BANEIRA

#### 3.4.2.1. DIÂMETRO DO CAULE

**Grafico 4:** diametro do caule



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

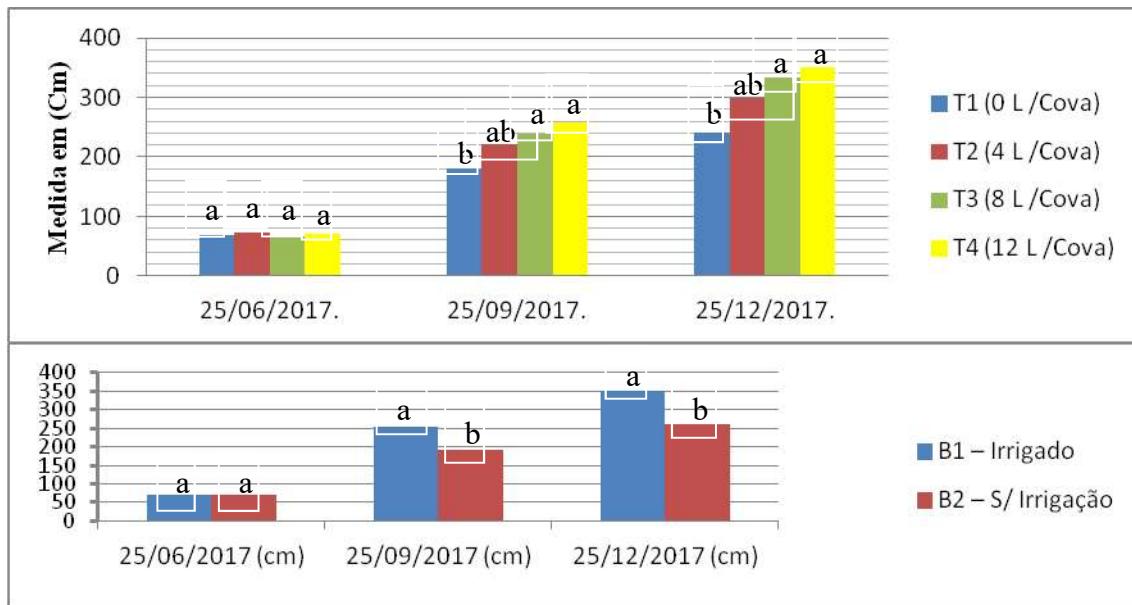
O diâmetro do pseudocaule da bananeira (gráfico 4) teve um crescimento significativo com nível elevado e vantajoso para a produção da cultura, esse resultado foi influenciado significativamente pelos níveis de irrigação e os níveis de adubação orgânica (cama de galinha poedeira).

A matéria orgânica do solo contribui diretamente para a qualidade do mesmo; também promovem mobilização e reciclagem de nutrientes, protegeu o solo contra a erosão hídrica e as variações térmicas das camadas superficiais do solo reduzindo as perdas de água por evaporação e se mostrando importantes para a conservação do solo (Silva et al., 2007).

A circunferência do pseudocaule está relacionada ao vigor e reflete a capacidade de sustentação do cacho. Os genótipos que apresentam maior diâmetro são menos suscetíveis ao tombamento (Silva & Alves, 1999).

### 3.4.2.2. ALTURA DAS PLANTA

**Gráfico 4:** Altura das Plantas Bananeira Pacuoá.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

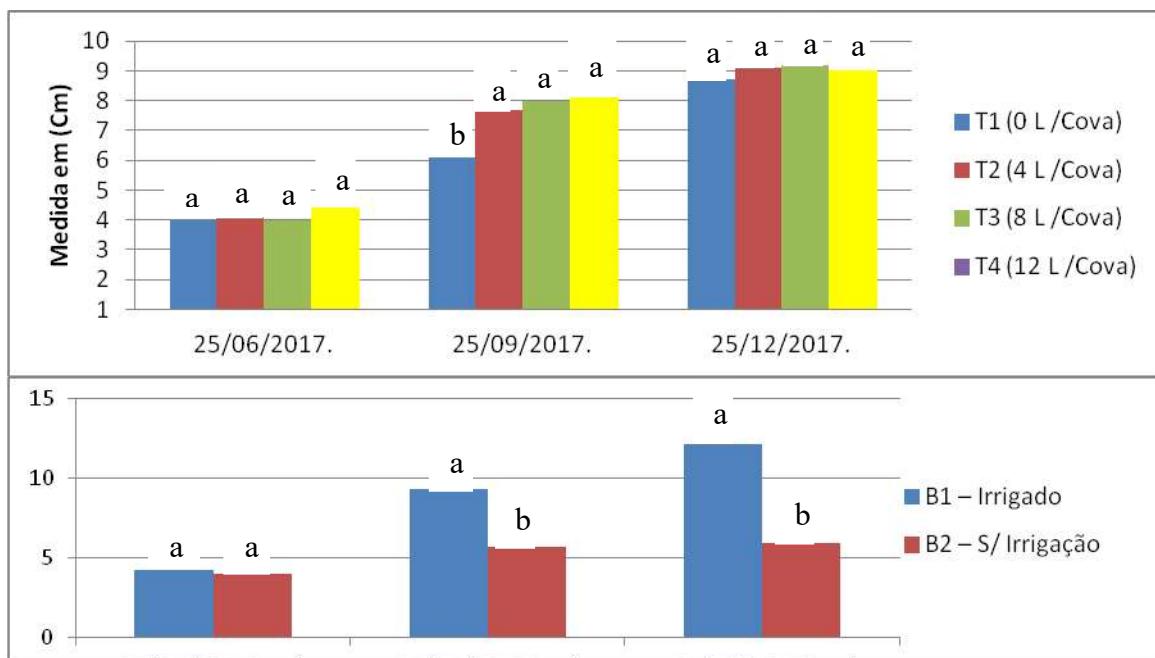
Considerando a altura das plantas da cultura da banana (gráfico 5) variedade pacouá, apresentou diferença significativa com para os tratamentos propostos nesta pesquisa, tendo um desenvolvimento maior nos tratamentos T3 e T4 na sua fase inicial e ao decorrer do experimento realizado no município de Castanhal PA.

A altura das plantas é uma importante característica do ponto de vista fitotécnico e de melhoramento, pois influencia na densidade de plantio e manejo do bananal, refletindo diretamente na produção (ARANTES et al., 2010).

No fator de crescimento da bananeira em altura vale ressaltar que a bananeira é sensível à deficiência de água, devendo ser irrigada quando faltar água, ou seja, quando não chover 100 a 150 mm por mês. A quantidade de água a ser aplicada varia de 13 a 55 litros por planta por dia, dependendo do desenvolvimento da planta e da época do ano (Embrapa 2006).

Salientam que, em uma cultivar comercial, é indesejável que a bananeira expresse valores de altura de plantas muito elevados, pois pode dificultar a colheita e provocar o tombamento da planta em decorrência de ventos fortes e ataques de nematóides e broca-das-bananeira (Santos et al. 2006).

**Gráfico 5:** Número de Folhas Bananeira Pacuoá.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nos resultados das variáveis biométricas e nas condições edafoclimáticas e o uso da irrigação, foram determinadas as doses de adubos orgânicos (esterco de galinha), mais adequadas para a cultura da banana variedade pacuoá, entre as dosagem dos quatro níveis de adubação (T1 0,0L; T2 4,0L; T3 8,0L; T4 12,0L). O primeiro mais destacado foi o T3 com 8,0L/planta de adubo orgânico com a faixa alta de crescimento foliar e o segundo destacado foi T4 com 12 litros de adubo orgânico, essa dosagem foi a que se destacou em primeiro lugar por mostrar na prática seu desempenho de crescimento conforme a o gráfico 6.

No que se refere à umidade do ar, como se trata de uma planta típica das regiões tropicais úmidas, a bananeira apresenta melhor desenvolvimento em locais com médias anuais de umidade relativa superiores a 80% e altitudes de 0 a 1000 m acima do nível do mar (BORGES, 2003), condições atendidas no município de Castanhal Pará.

A quantidade de folhas é fundamental do ponto de vista agronômico para a bananeira, pois aumenta a área de captação de luz solar no processo fotossintético, o que contribui para o bom desenvolvimento das plantas, além de refletir diretamente na massa do cacho. (SILVA et al., 2002).

De acordo com Soto Ballester (1992), a presença de mais de oito folhas no florescimento é considerada como suficiente para o desenvolvimento normal do cacho.

Champion (1975), ainda, cita que o número de folhas vivas presentes no momento da iniciação floral é regularmente constante, variando de 10 a 12 folhas, colaborando os valores apresentados nesta pesquisa

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A busca de novos modelos com alternativas rentáveis e inovadoras empregando manejos sustentáveis para culturas agrícolas que proporcionem melhor aproveitamento das áreas e produção de alimentos é o grande desafio dos profissionais das ciências agrárias e agricultores familiares.

No que diz respeito à produção de alimentos no bioma amazônico, principalmente na Amazônia brasileira, destacam-se as culturas da bananeira e do açaizeiro. Esta última principalmente através de exploração extrativista que se constitui na principal atividade econômica da população ribeirinha na zona do estuário do rio Amazonas, sendo a responsável pelo abastecimento do mercado interno.

No entanto nas últimas décadas a demanda por produtos oriundos desta fruteira, principalmente os frutos vem aumentando de forma acelerada, atraindo os produtores para realizarem plantios em terra firme vislumbrando produção que atendam esse mercado em expansão. No entanto essas demandas somente serão supridas com o desenvolvimento tecnológico e com a expansão dos cultivos em bases racionais. É importante considerar que os avanços oportunizados pela pesquisa agropecuária na formulação de sistemas de produção eficientes, incluindo os sistemas de consórcios são alternativos aos agricultores familiares para diversificar sua produção agrícola.

O manejo de irrigação e adubação orgânica que não atendam às necessidades das plantas, bem como quantidades que extrapolam esses níveis, é usualmente praticado por agricultores que em tentativas de erros e acertos buscam alcançar faixas ideais para atender as necessidades das plantas, para melhorar os níveis de produção.

Nesse contexto, informações quanto ao manejo correto de nutrição e irrigação em sistemas de produção consorciados de açaizeiros e bananeiras na região amazônica são bastante reduzidos. Pesquisas que avaliam nutrição do açaizeiro em sistemas agroflorestais, no entanto pesquisas que contemplam tanto a irrigação quanto adubação ainda é incipiente, principalmente para sistemas consorciados com açaizeiros e bananeiras, havendo assim necessidades de maior investimento em pesquisas.

#### 4.1. CONCLUSÕES

- Os resultados desta pesquisa de campo comprovam que as duas culturas pesquisadas, apresentaram excelente desenvolvimento em fases inicial de seus crescimentos, caule e folhas, foram testadas 4 doses de adubações de, com esterco de galinha de postura, nas seguintes variações: T1 0, T2 4, T3 8 e T4 12 Litros/planta respectivamente. Com recomendações de se utilizar os tratamentos T3 ou T4 em futuros projetos, nas combinações de 4 aplicações anuais, no intervalo de 3 meses.
- As variedades utilizadas na pesquisa foram açaizeiro BRS Pará, em consórcio com bananeira cultivar Pacuoa, apresentaram bom potencial nas condições climáticas da região, e de solos ácidos, que podem ser trabalhadas, com uso de suplementação da irrigação nos períodos menos chuvoso da região meses de Julho a Novembro.
- No decorrer da pesquisa foi tirada as duvidas dos agricultores em relação do trabalho do consórcio entre açaizeiro com bananeira e a irrigação.
- O trabalho da pesquisa de adubações, foi utilizada apenas matéria prima (esterco de galinha) que, possa conduzi-los a implantar novos cultivos para melhoria da produção e renda familiar.
- Que, o processo de irrigação utilizado na pesquisa, foi por micro aspersão, onde obteve excelente resultados no desenvolvimento das plantas do bloco b1, iniciado depois dos 90 dias do plantio, passaram a receberem água em duas repetições: 6: 00 as 07h00min hora e 16h00min as 17h00min horas. Num total de 50 litros diário.
- 

#### 5. PRODUTOS ALCANÇADOS

Que ao concluir os trabalhos da pesquisa, fica implantado na comunidade de Boa Vista, uma unidade demonstrativa de produção, onde agricultores e alunos possam adquirir conhecimentos através da multiplicação, com visitas técnicas aos alunos de mestrado, nível médio integrado, Proeja e cursos de graduação.

- ✓ Produção de um manual técnico apontando as melhores práticas do manejo do açaizeiro com bananeira e irrigação

- ✓ Produção de um vídeo técnico educativo de boas práticas de com as culturas de açaizeiro e bananeira,
- ✓ Produção de artigos científicos para publicação em periódicos especializados

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais.** 2. ed. rev. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1999. 585p.
- \_\_\_\_\_, FIGUEIRÉDO, F.J.C.; FERREIRA, C.A.P.; HOMMA, A.K.O.; MULLER, A. A.; MULLER, C.H.; VIÉGAS, I.J.M. **Açaí.** (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4). Belém. 137 p. 2005.
- \_\_\_\_\_, MULLER, A.A.; HOMMA, A.K.O. Possibilidades de produção de frutos em área de terra firme no Estado do Pará. In: NOGUEIRA, O.N.; MULLER, A.A.; HOMMA, A.K.O. **Contribuição ao desenvolvimento da fruticultura na Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 91-97. 2006.
- BODMER, R.E. Linking conservation and local people through sustainable use of natural resources. In: C. Freeese (ed.). **Harvesting Wild Species: Implications for Biodiversity.** Johns Hopkins University Press. 1997.
- BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; RITZINGER, C.H.S.P.; ALMEIDA, C.O.; COELHO, E.F.; SEREJO, J.A.S.; SOUZA, L.S.; LIMA, M.B.; FANCELLI, M.; MATSUURA, M.I.S.F.; MEISSNER FILHO, P.E.; SILVA, S.O.; MEDINA, V.M.; CORDEIRO, Z.J.M. **A cultura da banana /** Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. – 3. ed. rev. e amp. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110p.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 2002. p. 123-145.
- BROWSE, J. & XIN, Z. **Temperature sensing and cold acclimation.** Current Opinion in Plant Biology 4: 2001 p. 241-246.
- CALZAVARA, B.B.G. *As possibilidades do açaizeiro no Estuário Amazônico.* Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, Pará, n.5, p. 1-103, 1972.
- CAMPOS, R.T.; GONÇALVES, J.E. Panorama geral da fruticultura brasileira: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, Passo Fundo, 2002. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: SOBER, 2002.
- CARVALHO, C.J.R.; ROMBOLD, J.; NEPSTAD, D.C.; BREU SÁ, T.D. *Relações hídricas do açaizeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas.* Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, n. 10, p. 213-218. 1998.

CASTELO, C. E. F. *Avaliação econômica da produção familiar na Reserva Extrativista Chico Mendes no estado do Acre. Cadernos de Pesquisas em Administração*, n. 1, p. 58-64. 2000.

CORDEIRO, R. A. M. **Crescimento e nutrição mineral do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), em função da idade em sistemas agroflorestais no município de Tomé-Açu, Pará.** 137f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia. 2011.

CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado do Pará.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. 2010. 262p.

DANTAS, J.L.L.; SOARES FILHO, W.S. Capítulo 3 – Classificação botânica, origem e evolução. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana. Produção: aspectos técnicos.** Embrapa. — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 143p.

DAVIDE, A C.; FERREIRA, R. A.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Restauração de matas ciliares. Informe Agropecuário**, v. 21, n. 207, p. 65-74, 2000

EMBRAPA. **A cultura da bananeira na região norte do Brasil / Luadir Gasparotto, José Clério Rezende Pereira, editores técnicos.** – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

EMBRAPA. **Diagnóstico e Planejamento de Sistemas Agroflorestais na microbacia Ribeirão Novo, município de Wenceslau Braz, Estado do Paraná.** Embrapa - CNPF (Doc. 35), Colombo. 1998. 54p.

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, M.S.P.; NOGUEIRA, O.L.; FALCÃO, P.N.B.; SANTOS, N.S.A. *Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progêneres de polinização aberta de açaizeiro.* **Revista Brasileira de Fruticultura**, n.4, p. 1051-1056. 2008.

FERREIRA, C.A.P.; OLIVEIRA, R.F.; MENEZES, A.J.E.A. **Arraial de São João: comunidade em processo de mudanças tecnológica na microrregião bragantina, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 57p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 18). 1999. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/388953>>. Acesso em: 10/09/2017.

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. **Composição florística e Estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico.** Revista Árvore, n.5, p.559-566. 2002.

GOMES, L.J.; Carmo, M.S.; Santos, R.F. **Conflitos de Interesses em Unidades de Conservação do Município de Parati, Estado do Rio de Janeiro.** Informações Econômicas, n.6.2004.

GONÇALVES, D. V. **Interplantio de variedades de bananeira como prática de controle de sigatoka.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2006, p.59.

HAGG, H. P.; SILVA FILHO, N. L.; CARMELLO, Q. A. C. **Carência de macronutrientes e de boro em plantas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo. Anais São Paulo: Instituto Florestal, 1992. v. 1, p. 477-479. 1992.

HOMMA, A.K.O. **Cronologia da ocupação e destruição dos castanhais no Sudeste paraense.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 132p.

HOMMA, A.K.O; NOGUEIRA, O.L.; MENEZES, A.J.A.; CARVALHO, J.E.U.; NICOLI, C.M.L; MATOS, G.B. **Açaí: novos desafios e tendências.** Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Belém, n. 2, p. 7-24. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 11/04/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 20/09/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 26/09/2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Disponível em: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)>. Acesso em: 12/12/2018.

JARDIM, M.A.G. **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. 2005.

KOURI, J.; FERNANDES, A.V.; LOPES FILHO, R.P. Caracterização socioeconômica das famílias relacionadas com o extrativismo do açaí na costa estuarina do Rio Amazonas, no Estado do Amapá. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 40, Passo Fundo. Anais Passo Fundo: SOBER, 2002.

KOURI, J.; FERNANDES, A.V.; LOPES FILHO, R.P. **Caracterização socioeconômica dos extratores de açaí nas Ilhas do estuário do rio Amazonas no Estado do Pará.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 17p.2001.

LIMA, R.R. **A agricultura nas várzeas do estuário amazônico.** Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte, n. 33, p. 1-164, 1965.

MACHADO, R.B. **Caracterização do sistema agroextrativista familiar do açaizeiro nativo (*Euterpe oleracea* Mart.), na Comunidade Quilombola São Maurício, Alcântara, Maranhão.** Dissertação apresentada no Programa de Mestrado em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2008, p.90.

MANTOVANI, E. C. **Irrigação:princípios e métodos** 3 ed. atual. – Viçosa : Ed. UFV, 2009, 227p.

MENDES, A.M; LOPES, M.L.B; FALESI, L.A; FILGUEIRAS, G.C. **O mercado de açaí no Estado do Pará: uma análise recente.** Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, n. 15, p. 103-121, 2012.

MOREIRA, R.S. **Banana Teoria e Prática de Cultivo.** 2<sup>a</sup> Edição, Fundação Cargill, São Paulo, 299p. 1999.

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

NATALE, W.; RODRIGUES, M.G.V. **Fertirrigação em bananeira.** Disponível em: <[http://www.nutriçãodeplantas.agr.br/site/culturas/banana/banana\\_4\\_2.pdf](http://www.nutriçãodeplantas.agr.br/site/culturas/banana/banana_4_2.pdf)>. Acesso em: 08/11/2017.

NÓBREGA, J.P.R. **Produção de mudas de bananeira (*Musa Sp. AAB*) em função da poda e doses de nitrogênio e boro.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 97 p.2006.

NOGUEIRA, A.K.M. **As tecnologias utilizadas na produção de açaí e seus benefícios socioeconômicos no Estado do Pará.** 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia. 2011.

NOGUEIRA, O.L.; CALZARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; CARVALHO, C.J.R; GALVÃO, E.U.P.; SILVA, H.M.; RODRIGUES, J.E.L.F.; NASCIMENTO, W.M.O. **A cultura do açaí.** Brasília: Embrapa, SPI, 1995. (Coleção Plantar, 26).

NOGUEIRA, O.L.; CONCEIÇÃO, H.E.O da. **Análise de crescimento de açaizeiros em áreas de várzea do estuário amazônico.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília - DF, v. 35, n.11, p. 2167 – 2173, nov., 2000

NOGUEIRA, O.L.; FIGUERÊDO, F.J.C.; MULLER, A.A. **Sistema de Produção do Açaí.** Embrapa Amazônia Oriental; Sistemas de Produção, n.4, Belém, PA, 2006.

OLIVEIRA, M.S.P de; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26), 2002.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIA NETO, J.T.; QUEIROZ, J.A.L. Cultivo e manejo do açaizeiro para produção de frutos. In: **VI ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS “ATUAÇÃO DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS,** 20, Belém. Anais Belém: UFRA, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, n. 1, p. 67-85. 1994.

PAULA, P.D. **Desempenho de leguminosas arbóreas no estabelecimento de um sistema agroflorestal com bananeiras.** Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 80p. 2008.

PEREIRA, R.S.; PETERSON, A.T. **O uso de modelagem na definição de estratégias para a conservação da biodiversidade.** Com Ciência, n. 21, 2001.

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. Diversidade florestal em sistemas agroflorestais com açaizeiro no estuário amazônico. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 3, 2000, Manaus. Sistemas agroflorestais: manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural - resumos expandidos. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p. 147-149. 2000.

QUEIROZ, J.A.L. **Fitossociologia e distribuição diamétrica em Floresta de várzea do Estuário do Rio Amazônas no Estado do Amapá.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p.112. 2004.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. Tipos de manejo de açaizais e seu efeito sobre a diversidade florestal no Estuário Amazônico. **Anais** Belém: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DA IUFRO, 2000. Livro do Simpósio. IUFRO, p.344-350. 2002.

RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F. **Novas opções à bananicultura de Minas Gerais.** Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/>>. Acesso em: 05/10/2017.

RONDON NETO, R. M. **Estudo da regeneração natural e aspectos silviculturais de uma clareira de formação antrópica.** 1999. 122p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SANTOS, T.C.C. e CÂMARA, J.B.D. (org.). **GEO Brasil 2002 - Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Brasília: Edições Ibama. 2002

SCHREINER, H. G. Pesquisa em agrossilvicultura no Sul do Brasil: resultados, perspectivas e problemas. **CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 1. v. 2. Porto Velho. Anais Colombo: EMBRAPA-CNPMF.. p. 387-398.1994.

#### **SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA – SAGRI.**

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA - SAGRI.** Extrativismo e silvicultura: açaí. 2011. Acesso em <[www.sagri.pa.gov.br/pagina/extrativismo-e-silvicultura](http://www.sagri.pa.gov.br/pagina/extrativismo-e-silvicultura)>. Acesso em: 25/09/2017.

**SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação;** Lei 9.985 de 18 de julho de 2000; Ministério do Meio Ambiente.

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

TOSCANO, L. F. Agricultura Familiar e o seu Grande Desafio. **Diário de Votuporanga**, Ano 50, nº 12.769, p. 02, 2003. Disponível em <<http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>>. Acesso em: 15/03/2018.