



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
CURSO DE AGRONOMIA

JOSÉ ANTONIO PEREIRA FERREIRA

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE BANANEIRA
MANEJADAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL.

SÃO LUÍS – MA
2019

JOSÉ ANTONIO PEREIRA FERREIRA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE BANANEIRA
MANEJADAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL.**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof.º Dr.º José Ribamar Gusmão Araújo.

Co-orientador: Prof. Dr.º Augusto César Vieira Neves Junior.

SÃO LUÍS – MA
2019

Ferreira, José Antônio Pereira.

Produção e qualidade de cultivares bananeira manejadas em sistema agroflorestal / José Antônio Pereira Ferreira. – São Luís, 2019.

42f

Monografia (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo.

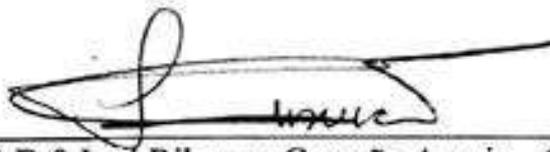
1. *Musa* spp. 2. Produtividade. 3. Manejo cultural. I. Título

JOSÉ ANTONIO PEREIRA FERREIRA

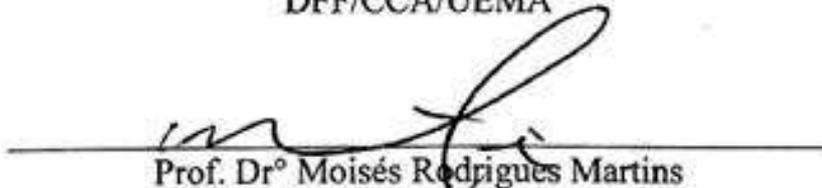
**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE BANANEIRA
MANEJADAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL.**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr.º José Ribamar Gusmão Araujo - Orientador
DFF/CCA/UEMA



Prof. Dr.º Moisés Rodrigues Martins
DFF/CCA/UEMA



Prof. Dr.º Augusto César Vieira Neves Junior
PNPD - Programa de Pós-Graduação em Agroecologia/UEMA

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela missão a mim confiada.

A minha mãe Francisca por me apoiar e me passar confiança.

A minhas filhas Yasmin e Yara, por compreender minhas muitas ausências.

À minha família, por sempre estarem presentes e torcerem por mim.

Aos amigos que me apoiaram operacionalmente nesta jornada:

Luis Carlos Ferreira Reis;

Chiara Sanches Lisboa;

Gesley de Souza Ferreira;

Afonso César Filho;

Thays Frazão de Jesus;

Obrigado pela força.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com a minha formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo, pela paciência, orientações e conhecimentos passados.

Ao Prof. Dr. Augusto César Vieira Neves Junior, pelos ensinamentos fundamentais no desenvolver desse trabalho;

A Rosilene Souza da Silva pelo apoio nas horas mais necessárias.

A Lindalva Silva Santos pelo apoio financeiro durante essa jornada.

In memória:

A Roberval Ferreira;

A Fábio Pereira Ferreira;

A Maria de Lourdes Pereira Silva.

RESUMO

FERREIRA, JOSÉ ANTONIO PEREIRA. **Produção e qualidade de cultivares de bananeira manejadas em sistema agroflorestal.** São Luís, 2019.

A cultura da banana no Brasil é uma das principais componentes dos SAFs. Dessa forma, ora funciona como a cultura principal da atividade agrícola, ora como componente secundário, com finalidade específica como sombreamento de culturas principais como cupuaçu, cacau e/ou café por exemplo e ora com finalidade mista, com sua produção integrada à renda da propriedade. No sistema agroflorestal, estudos mostram que são muitos os fatores benéficos que sua implantação possibilita: equilíbrio ecológico, redução das pressões ambientais, melhoria das condições edafoclimáticas, ciclagem de nutrientes, produção diversificada, sustentável e saudável, melhoria do desempenho da fauna e da flora local, bem como dos produtos e serviços oferecidos pelo meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade produtiva e química de seis cultivares de bananeiras (Prata, Mysore, Prata-Anã, FHIA 18, Caipira e Pacovan ken) conduzidas sob manejo de sistema agroflorestal. O experimento foi realizado em área experimental na Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís (MA), conduzido no delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. As características avaliadas foram: massa do cacho, produtividade, massa e comprimento do engaço, aproveitamento do cacho, comprimento e diâmetro dos frutos, quantidade de frutos por penca, número de penca por cacho, massa dos frutos, sólidos solutos totais (SST), acidez titulável total (ATT) e relação sólidos solutos totais/acidez titulável total (SST/ATT). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Os resultados obtidos qualificam o cultivar Prata-Anã como o mais promissor para compor o sistema de manejo agroflorestal.

Palavras-chaves: *Musa spp*, Produtividade, Manejo cultural.

ABSTRACT

FERREIRA, JOSÉ ANTONIO PEREIRA. Produção e qualidade de cultivares de bananeira manejadas em sistema agroflorestal. São Luís, 2019.

Banana cultivation in Brazil is one of the main components of SAFs. In this way, it now acts as the main crop of the agricultural activity, sometimes as a secondary component, with specific purpose as shading of main crops such as cupuaçu, cocoa and / or coffee for example and now with mixed purpose, with its production integrated to the income of the property. In the agroforestry system, studies show that there are many beneficial factors that can be implemented: ecological balance, reduction of environmental pressures, improvement of soil and climatic conditions, nutrient cycling, diversifying, sustainable and salable production, improved performance of local fauna and flora, as well as the products and services offered by the environment. The objective of this Work was to evaluate the productive and chemical quality of six banana cultivars (Pata, Mysore, Prata-Anã, FHIA 18, Caipira and Pacovan ken) conducted under agroforestry system management. The experiment was carried out in an experimental area at the State University of Maranhão, in São Luís (MA), conducted in a completely randomized design with six treatments and four replications. The evaluated characteristics were: mass of the bunch, productivity, mass and length of the stump, use of the bunch, length and diameter of the fruits, number of fruits per bunch, number of bunch per bunch, mass of the fruits, soluble total solids, titratable acidity and solid soluble ratio / titratable acidity (TSS/ATT). Data were submitted to analysis of variance and means were compared by the Scott-Knott test at 5%. The results obtained qualify the cultivar Prata-Anã as the most promising to compose the agroforestry management system.

Keywords: *Musa spp*, Productivity, Cultural management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui da área experimental-----	23
Figura 2. Escala de maturação-----	25
Figura 3. Massa de cacho e produtividade -----	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características biométricas de engaços e aproveitamento de cachos de bananas cultivadas sob Sistema Agroflorestais-----	29
Tabela 2. Características biométricas de frutos de banana cultivadas sob Sistema Agroflorestais-----	31
Tabela 3. Características químicas de frutos de banana cultivadas sob Sistema Agroflorestais-----	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Aspectos Socioeconômicos da Bananicultura no Mundo, no Brasil e Maranhão.....	11
2.2	Botânica e Morfologia da Bananeira	13
2.3	Exigências Edafoclimáticas da Bananeira.....	15
2.4	Aspectos Fenológicos e Atributos de Qualidade da Banana	17
2.5	Sistema Agroflorestal	19
2.6	Cultivo e Manejo de Bananeira em Sistema Agroflorestal	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1	Localização e caracterização da área.....	22
3.2	Composição do Agroecossistema.....	22
3.3	Tratamentos e Delineamento Experimental	23
3.4	Condução e Tratos Culturais	24
3.5	Preparo de Amostras.....	24
3.6	Análises estatísticas	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1	Produtividade.....	26
4.2	Biometria	30
4.3	Qualidade química.....	33
5	CONCLUSÕES.....	36
6	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma atividade de grande relevância econômica e social. essa é a frutífera mais produzida no mundo devido às suas características organolépticas e pela facilidade de consumo não só como produto processado, mas também *in natura*. Seu cultivo ocorre mundialmente em toda região tropical e em geral por pequenos agricultores, fato que eleva a importância da cultura por ser fonte de renda no campo, e contribuir para a manutenção do agricultor no seu local de origem (BORGES E SOUZA, 2004).

A produção mundial da banana é de cerca de 125,4 milhões de toneladas, em uma área colhida em torno de 6,1 milhões de hectares. Os maiores produtores são: Índia (30,4 milhões de toneladas), China (11,4 milhões de toneladas), Indonésia (7,1 milhões de toneladas) e Brasil (6,7 milhões de toneladas) (FAO 2017; SIDRA/IBGE, 2017).

No Brasil a cultura da banana pode ser praticada em todos os estados, porém com limitações climáticas em alguns da região Sul, assim a maior produção ocorre nas regiões Nordeste e Sudeste. No Nordeste o maior produtor é a Bahia (867 mil toneladas), enquanto no Sudeste é São Paulo (1,1 milhão de toneladas). No Maranhão, a bananicultura tem uma ligeira expressão quando comparada com outras frutíferas, sua produção corresponde a 3,6% da produção do Nordeste. A cultura abrange 185 dos 217 municípios o que faz do estado o sétimo maior produtor da região Nordeste. Os maiores produtores do estado são: Pedreiras (7.1mil toneladas), São João do Paraíso (6,7 mil toneladas), Santo Antônio dos Lopes (5,9 mil toneladas), Lima Campos (4,8 mil toneladas), e Trizidela do Vale (3,7 mil toneladas) respectivamente (SIDRA/IBGE, 2017).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) surgiram como alternativa de produção agrícola, que busca reduzir os efeitos da intervenção humana nos sistemas naturais, através de consórcio de duas ou mais espécies (pelo menos uma delas arbórea), o que permite diversidade e interações benéficas entre as plantas de porte, ciclo e funções diferentes. São sistemas de produção agrícola que consorciavam espécies florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, numa sequência temporal (CENTRO ECOLÓGICO, 2014; PALUDO E COSTABEBER, 2012).

A interação entre produção agrícola saudável, qualidade produtiva e sustentabilidade é uma tendência dos mercados consumidores na busca de qualidade de vida. Assim sendo, os sistemas agroflorestais podem ser a alternativa de propiciar essa interação, além de elevar e manter o equilíbrio ecológico local e reduzir tanto o uso de

agrotóxicos no meio agrícola quanto as pressões ambientais (CENTRO ECOLÓGICO, 2014).

A cultura da banana no Brasil é uma das principais culturas que compõem os SAFs. Dessa forma, ora funciona como a cultura principal da atividade agrícola, ora como componente secundário, com finalidade específica como sombreamento de culturas principais como cupuaçu, cacau e/ou café por exemplo e ora com finalidade mista, com sua produção integrada à produção da propriedade (CENTRO ECOLÓGICO, 2014; NORGROVE & HAUSER 2014; PEZZOPANE et al. 2007).

No Brasil e no mundo, a cultura da banana é bastante explorada do ponto de vista científico, existem vários estudos referente à fenologia, à produtividade e à qualidade das várias cultivares existentes (BORGES & SOUZA, 2004; NORGROVE E HAUSER 2014). Da mesma forma, estudos mostram que são muitos os fatores benéficos que a implantação do Sistema agroflorestal possibilita: equilíbrio ecológico, redução das pressões ambientais, melhoria das condições edafoclimáticas, ciclagem de nutrientes, produção diversificada, sustentável e saldável, melhoria do desempenho da fauna e da flora local, bem como dos produtos e serviços oferecidos pelo meio ambiente, entre outros. SAF`s, além de serem uma tendência, são alternativas urgentes para a agricultura moderna reduzir as degradações ambientais (PALUDO; COSTABEBER, 2012; CARVALHO et al.2004; PEZZOPANE et al. 2007; ENGEL, 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento produtivo e a qualidade química de seis cultivares de bananeiras conduzidas em sistema agroflorestal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos Socioeconômicos da Bananicultura no Mundo, no Brasil e Maranhão

A bananicultura é uma atividade de grande relevância econômica e social, é a frutífera mais produzida no cenário mundial devido às suas características organolépticas e pela facilidade de consumo não só como produto processado, mas também *in natura*. Seu cultivo ocorre mundialmente em toda região tropical e em geral por pequenos agricultores, fato que eleva a importância da cultura por ser fonte de renda no campo, e contribuir para a manutenção do agricultor no seu local de origem (BORGES E SOUZA, 2004).

A produção mundial da banana é de cerca de 125,4 milhões de toneladas, em uma área colhida de 6,1 milhões de hectares. Os maiores produtores são: a Índia com produção de 30,4 milhões de toneladas, a China 11,4 milhões de toneladas, a Indonésia com 7,1 milhões de toneladas e o Brasil com 6,7 milhões de toneladas (FAO 2017; SIDRA/IBGE, 2017).

No Brasil a cultura da banana pode ser praticada em todos os estados com limitações climáticas em alguns da região Sul. Assim, a maior produção ocorre nas regiões Nordeste com produção 2,3 milhões de toneladas e Sudeste com produção de 2,2 milhões de toneladas. No Nordeste o maior produtor é a Bahia com produção de 867 mil toneladas, já no Sudeste São Paulo é o maior produtor com 1,1 milhão de toneladas (SIDRA/IBGE, 2017). Entretanto, a banana é também uma das culturas que apresentam os maiores índices de perdas (cerca de 40% da produção) entre a colheita e o consumidor (EMBRAPA, 2006).

Os cultivos brasileiros de bananeiras são considerados de baixa produtividade devido ao baixo aporte tecnológico empregado, ao manejo inadequado e a baixa transferência de tecnologia. Soma-se ainda a carência de melhoramento genético que mantenha as características comerciais de algumas cultivares e ofereça resistência e/ou tolerância a incidência de pragas e doenças (BORGES et al. 2006). As variedades mais difundidas no Brasil são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola, Nanica, Nanicão e Grande Naine (SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004). A preferência regional por diferentes cultivares também pode ser um entrave para o melhoramento genético, já que suas técnicas demandam longos tempos e o Brasil é um país continental, com apreciação estratificada por regiões e cultivares.

No Maranhão, a bananicultura tem uma ligeira expressão se comparada com outras frutíferas. Sua produção corresponde a 3,6% do total produzido na região Nordeste e a área colhida equivale 3,8% da área plantada da mesma região. A cultura abrange 185 dos seus 217 municípios o que faz do estado o sétimo maior produtor da região Nordeste. Os maiores produtores do estado são: Pedreiras com 7.1mil toneladas; São João do Paraíso com 6,7 mil toneladas; Santo Antônio dos Lopes com 5,9 mil toneladas; Lima Campos com 4,8 mil toneladas; e Trizidela do Vale com 3,7 mil toneladas respectivamente (SIDRA/IBGE, 2017).

Quanto à produtividade, os municípios mais eficientes são: Itinga do Maranhão com 22,6t/há; Porto franco com 18,9t/ha; Lajeado Novo com 18,8t/ha; Trizidela do vale com 17,3t/ha; e Imperatriz com 16,5t/há (SIDRA/IBGE, 2017). Os números mostram que o estado do Maranhão apresenta uma ligeira relevância produtiva na cultura da banana. Porém, na verdade existe um déficit produtivo se considerarmos a quantidade de estados inseridos na região Nordeste (nove), a abundância de recursos naturais existentes no estado e sua extensa área territorial, se comparado com os demais estados (menor apenas que a Bahia) da região.

Vários são os fatores que entram o desenvolvimento da fruticultura no Estado do Maranhão. Desde a disponibilidade de terras (as melhores estão com pecuária, grãos ou especulação imobiliária), carência e/ou insuficiência de políticas para desenvolver o setor, pesquisa insuficiente, falta de extensão rural e/ou de assistência técnica, além do baixo nível de conhecimento dos agricultores. Soma-se a isso, o tradicionalismo no cultivo de culturas alimentares e de subsistência de baixo rendimento. Tais culturas são praticadas no modelo itinerante, que embora tenha baixo impacto de tecnologias leva a um rápido esgotamento dos recursos naturais. Além disso, há o emprego de material propagativo de baixo padrão e variedades não adaptadas (ARAÚJO E MARTINS, 2004).

A bananicultura brasileira gera um emprego direto e quatro indiretos a cada três hectares em produção dependendo do nível tecnológico empregado. Assim, gera de acordo com os dados estatísticos, 169.700 empregos diretos e 680.000 empregos indiretos. Além disso, os polos de produção são geralmente instalados em regiões carentes de oportunidades empregatícias, e isso torna mais relevante esta atividade e justifica maiores investimento na qualificação e tecnificação dos produtores (ALVES, 1999).

2.2 Botânica e Morfologia da Bananeira

As bananeiras (*Musa spp*) são plantas herbáceas pertencente a classe das Monocotiledôneas, ordem *Scitaminales*, família *Musaceae*, subfamílias *Heliconioideae*, *Strelitzioideae* e *Musoideae*. É composta pelos gêneros *Ensete* e *Musa*, este último constituído por quatro seções: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* e *Eumusa*. Na seção *Eumusa* está inserida a maioria das bananeiras de frutos comestíveis (DANTAS E FILHO, 2000).

O continente asiático é o centro de origem primário de grande parte das cultivares de bananeiras, contudo há centros secundários na África Oriental e nas ilhas do Pacífico, bem como um importante centro de diversidade na África Ocidental (DANTAS et al, 1999). Dantas e Filho (2000), relatam que as variedades de bananeiras cujos frutos são comestíveis resultam do cruzamento das espécies silvestres *Musa acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla. Seus genomas são classificados sob três níveis de ploidia: diploides (2n), triploides (3n) e tetraploides (4n). Cada cultivar apresenta combinações variadas de genomas completos das espécies parentais, cujas denominações são identificadas pelas letras A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*), conforme segue: diplóides (AA, BB e AB), triplóides (AAA, AAB e ABB) e tetraplóides (AAAA, AAAB, AABB e ABBB). O cultivo extenso de alguns genótipos promove mutabilidade e disseminação de novas cultivares. Tais mutações se positivas do ponto de vista comercial e/ou uso, adota-se o termo subgrupo para cultivares originadas por mutação de uma única ancestral.

A bananeira (*Musa spp*) é um vegetal herbáceo completo, pois apresenta caule (rizoma), raiz, pseudocaule, folhas, flores e frutos. Os caracteres número de penca por cacho, número de dedo por penca, quantidade de folhas e raízes por planta, bem como estatura da planta, dos frutos e produtividade, são atributos inerentes às cultivares, ao manejo, à sanidade, aos tratos culturais e às condição edafoclimática (BORGES; SOUZA; ALVES, 2000).

O rizoma é o caule subterrâneo da bananeira e nele se originam todos os demais órgãos da planta. Constitui um órgão de reserva e pode variar de 25 a 40cm de diâmetro e pesar de 6,9 a 11,5 kg, a depender da cultivar. É composto de várias células meristemáticas denominadas de gema apical de crescimento (SOTO BALLESTERO, 1992).

O sistema radicular da bananeira é genuinamente adventício e em torno de 80% localizam-se de 20 a 30cm de profundidade. As raízes primárias emergem em grupo de três a quatro e pode totalizar de 200 a 500 raízes a depender de fatores como cultivar,

vigor vegetativo, volume do rizoma, tipo de muda, estado fitossanitário, manejo e fatores edafoclimáticos (SOTO BALLESTERO, 1992). O processo de formação de raízes é simultâneo ao de folhas, é abundante nos primeiros meses de crescimento vegetativo e cessa no florescimento (MOREIRA, 1999).

A propagação da bananeira ocorre de forma vegetativa pelo desenvolvimento das gemas apicais de crescimento, que se transformam em calos formados por escamas triangulares sob forte coesão que posteriormente originam os rebentos. O número de gema tem relação direta e similar ao número de folhas. O rebento ao atingir de 6 a 8cm, inicia o seu processo de separação da zona cortical e liga-se ao cilindro do rizoma principal que a partir de então lhe supre nutricionalmente até sua independência que se inicia com a folha F10 (primeira folha com 10cm de largura), e finaliza com a folha FM (primeira folha com dimensões características da cultivar), já na fase de diferenciação floral (MANICA, 1998; SOTO BALLESTERO, 1992).

O pseudocaule é o conjunto de bainhas foliares implantadas na parte superior do rizoma, em sobreposição concêntrica e aspecto cilíndrico, que confere sustentação à planta. Serve também de fonte para acúmulo de reservas amiláceas e hídricas (SOTO BALLESTERO, 1992)

As folhas da bananeira são compostas de bainha (pseudocaule), pecíolo, nervura central, lateral e limbo foliar. O pecíolo, sem ponto de transição origina a nervura central que liga o limbo foliar (dois semi limbos) à planta. Durante o ciclo, uma planta pode brotar de 30 a 70 folhas a depender da cultivar, num processo simultâneo à brotação de rebentos e um conjunto de 03 a 04 raízes. Cada folha é lançada no intervalo de 07 a 11 dias e pode ter de 100 a 200 dias de vida útil (BORGES; SOUZA; ALVES, 2000). A produção de folha cessa totalmente com o início do processo de diferenciação floral e as últimas 03 a 04 folhas lançadas pela bananeira antes da inflorescência apresentam dimensões cada vez menores. A última folha em geral é atrofiada (folha pitoca) e senesce precocemente (SOTO BALLESTERO, 1992)

A inflorescência, racimo ou cacho da bananeira é formada por um pedúnculo (engaço) que se origina no ponto de fixação da última folha, percorre verticalmente todo o pseudocaule, emerge no centro da copa foliar através de brácteas ovaladas com flores nas axilas e vai até a inserção da primeira penca. A raquis feminina é a projeção compreendida entre a inserção da primeira e última penca, já raquis masculina é iniciada após a inserção da última penca e vai até o botão floral ou coração. A diferenciação floral

inicia entre 90 e 100 dias antes da emissão da inflorescência e depende de fatores como superfície foliar funcional e desenvolvimento do rizoma (ALVES, 1999).

Os frutos são desenvolvidos a partir das flores femininas com ovários desenvolvidos, e por partenocarpia nas cultivares comestíveis, são carnosos, do tipo baga alongada e trilobular. O pericarpo compreende a casca e o mesocarpo a polpa. As demais flores são masculinas e não geram frutos. A polinização é cruzada e entomófila. A penca é o conjunto de frutos reunidos por seus pedúnculos em uma estrutura denominada almofada ou mão, em duas fileiras paralelas (DANTAS et al, 1999).

2.3 Exigências Edafoclimáticas da Bananeira

A bananeira é considerada uma planta tipicamente tropical, com temperaturas limites para seu desenvolvimento em torno de 18 a 34°C, e entre 28 e 30°C considerada sua temperatura ótima. Em temperaturas abaixo de 15°C a planta paralisa sua atividade, sofre desordem fisiológica (*chilling*) e causa compactação da roseta foliar o que dificulta a projeção da inflorescência (engasgamento). Por outro lado, temperaturas entre 38 e 40°C cessam o crescimento da folha, e faz a planta apresentar limbo reduzido além de ocasionar desidratação dos tecidos principalmente em cultivos que não se usa nenhum método de irrigação (BORGES E SOUZA 2004). Temperaturas altas, uniformes e constante são fundamentais para altos rendimento, contudo há faixas específicas de temperaturas para cada estágio fenológico, como por exemplo 22°C ideal para crescimento e iniciação floral e 31°C para emissão de folhas (BORGES; SOUZA; ALVES, 2000).

As plantas de bananeiras possuem alta demanda hídrica, que pode ser explicada pela morfologia de seus tecidos, que armazenam grandes quantidade de água, bem como pelo alto índice de área foliar apresentado por planta. Para boas produtividades, são necessários 1900mm anuais, 160mm mensais e 5mm diários bem distribuídos. Entretanto a evapotranspiração e o tipo de solo podem influenciar positivo ou negativo no consumo hídrico que dessa forma pode variar de 1200 a 2160mm/ano. O déficit hídrico compromete por completo o desenvolvimento da cultura, porém, seus efeitos são mais drásticos no período da diferenciação e na frutificação (BORGES E SOUZA, 2004).

A luminosidade é um fator preponderante para boas produções da cultura da banana, embora o fotoperíodo pareça não influenciar no seu crescimento e na sua frutificação. A área foliar, o angulo e a disposição das folhas influenciam diretamente no aproveitamento da luz. O ciclo produtivo da cultura pode variar de 8,5 meses em cultivos bem expostos à luz para 14 meses quando em penumbra. A fase de frutificação também

varia de 80 a 90 dias quando as condições de luminosidade são favoráveis para 85 a 112 dias sob deficiência de luz. O processo de fotossíntese é acelerado quando as plantas estão expostas a luminosidade entre 2.000 e 10.000 lux (horas de luz por ano), é lento quando sob 10.000 a 30.000 lux e abaixo de 1.000 lux é insuficiente para um bom desenvolvimento da cultura (ALVES, 1999).

O vento é outro fator de extrema atenção na instalação de um bananal, pois suas ações quando moderadas podem causar danos que variam de 20 a 30% na produção, ou dano total quando acima de 55km/h a depender da cultivar. Os danos causados pelos ventos são: chilling ou friagem, desidratação, fendilhamento das nervuras secundárias, redução da área foliar, rompimento de raiz, quebra e tombamento das plantas (BORGES E SOUZA, 2004).

A umidade relativa mais propícia para as bananeiras é em torno de 80 a 90%, pois nestas condições a emissão de folhas é acelerada além de aumentar sua longevidade, favorece também a emissão da inflorescência e uniformiza a coloração dos frutos. Todavia, quando associadas a chuvas e variações de temperatura favorece a presença de fungos (ALVES, 1999).

A bananeira em geral apresenta a maior parte de suas raízes em até 30cm de profundidade. Dessa forma, não se desenvolvem bem em solos com profundidade menor 75cm, com lençol freático a menos de 1,0m, em solos compactados ou com camadas impermeáveis ou impeditivas e/ou mau drenados (BORGES E SOUZA, 2004)

No Brasil a bananicultura é praticada em vários tipos de solos, porém o solo ideal para um cultivo próspero é o aluvial profundo, por ser rico em matéria orgânica, ser bem drenado e ter boa capacidade de retenção de água. Os solos arenosos devem ser evitados devido apresentar baixa capacidade físico-química, já os muito argilosos podem apresentar má drenagem e baixa aeração, o que compromete o sistema radicular (BORGES et al. 2006).

Em geral a cultura da banana é indicada para áreas planas a levemente inclinado, ou de 0 a 8% de declividade. As áreas declivosas ou de 8 a 30% de declividade podem ser utilizadas, porém com práticas de conservação de solos. Já áreas com declive acima de 30% devem ser evitadas (BORGES; SOUZA; ALVES, 2000). A altitude pode variar de 0 a 1000m, porém o ciclo da cultura varia com a altitude, e pode ser de seis a sete meses na faixa de 0 a 135m, e chegar até 18 meses para altitude acima de 900m. (SIMÃO, 1998).

A bananeira é altamente exigente em nutrientes, devido à alta produção de massa vegetativa, mas também por absorver elevadas quantidades de elementos e exportar aos frutos. Entretanto, a quantidade e qualidade dessa absorção pode variar em decorrência de fatores intrínsecos das cultivares por exemplo, ou de fatores extrínsecos como parasitismo. A marcha de absorção nutricional nas bananeiras ocorre nesta ordem: K>N>Ca>Mg>S>P>Cl>Mn>Fe>Zn>B>Cu (FONTES et al, 2003).

A avaliação do estado nutricional de um bananal inicia através de observação visual, principalmente pelas folhas, se pode detectar sintomas de carência ou excesso nutricional, contudo esse método de avaliação apresenta limitações e não identifica fome oculta e/ou deficiência múltipla por exemplo (TEIXEIRA, 2007). Na implantação de um pomar, conhecer os atributos físico-químicos do solo é de suma importância, já que as condições físicas são de difíceis alterações e demandam longo tempo (SOUZA E BORGES, 2004).

Na mesma lógica, é necessário conhecer a absorção e o acúmulo de nutrientes nos diferentes estágios fenológicos da planta, as épocas em que cada elemento é mais exigido, e a relação quantitativa para cada cultivar. Além disso, conhecer os fatores que afetam a marcha de absorção nutricional, suas interações e o ponto de equilíbrio dos elementos minerais. Pois o desbalanço entre os elementos influencia negativamente na produção. Por exemplo, a baixa oferta de K favorece o acúmulo de N amoniacal que induz a maturação precoce e produção de frutos finos. Já o excesso de N atrasa a emergência do cacho e promove a produção de cachos fracos (BORGES, 2004)

Devido à variabilidade existente quanto à recomendação de adubação, geralmente causada por aspectos edafoclimáticos e pela produtividade esperada, e, por considerar que esta atividade requer diagnose adquirida através de análises de solos acompanhada de modelos matemáticos, optou-se por não fazer indicativos de recomendação de adubação para a cultura aqui estudada.

2.4 Aspectos Fenológicos e Atributos de Qualidade da Banana

A cultivar Prata apresenta planta de porte alto, com variação entre 4,5 a 5,5m, com folhas mais ou menos eretas, o ciclo fenológico gira em torno de 400 dias, apresenta cacho pequeno e com massa entre 10 a 16kg e 7 a 8 pencas. Possui entre 80 a 90 frutos com massa em média de 101g e comprimento por volta de 13cm, seu rendimento é em torno de 13t/ha em sequeiro e 25t/ha quando irrigada. Os frutos são perpendiculares à raquis, com cinco quinhas bem evidentes e sabor doce a suavemente ácido (ALVES, 1999;

SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004). Pertence ao grupo genômico AAB, é consumida apenas no mercado interno e é suscetível ao Moko, às Sigatoka amarela e negra, e ao Mal do Panamá. Apresenta resistência a nematoide, resistência moderada a broca e possui boa capacidade de perfilhamento (SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004).

A Mysore tem planta de porte alto, em torno de 5m, o cacho pode variar de 11 a 15 pencas, com frutos roliços e gordos, de casca fina, polpa ligeiramente ácida e com grande adstringência quando consumidas antes do completo amadurecimento. Seu consumo é unicamente no mercado interno. É resistente ao Moko e às Sigatocas Negra e Amarela. Contudo está infectada com o vírus BSV (ALVES, 1999; SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004). Quando maturadas sob temperatura de 21° e UR de 95%, os atributos de qualidades desta cultivar são: longevidade 10 dias; comercialização 4 dias; sólidos solúveis 22,0; acidez 0,32 e a relação sólidos solúveis totais e acidez 68,4 (MEDINA E ALVES, 2000).

A Prata Anã ou enxerto possui ciclo precoce de aproximadamente 280 dias, o pseudocaule é vigoroso, porte médio com variação de 2,0 a 3,5m. A raquis é coberta de flores masculinas, as pencas são próximas e em torno de 7 a 8 por cacho. Os frutos tem sabor similar aos da prata, apresentam pontas em forma de gargalo, massa média de 110g, comprimento em média de 13cm e um total de aproximadamente 100 frutos por cacho com massa total em torno de 14 a 20kg. O rendimento é de cerca de 15t/ha em sequeiro e 35t/ha sob irrigação. Tem bom índice de perfilhamento, pertence ao grupo genômico AAB e é consumida apenas no mercado interno. É suscetível ao Moko, às Sigatoka amarela e negra, e ao Mal do Panamá. Apresenta resistência a nematoide e resistência moderada a broca (ALVES, 1999; SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004).

A FHIA 18 é um híbrido da Prata Anã, pertence ao grupo genômico tetraploide AAAB, tem porte médio e foi introduzida da Honduras. Seu ciclo vegetativo gira em torno de 383dias, o cacho apresenta em torno de 17 a 25kg, composto de 9 pencas, 130 frutos com sabor similar à sua genitora. A massa média dos frutos é cerca de 113g e comprimento de mais ou menos 16cm. Seu rendimento médio é de 20t/ha sob sequeiro e 50t/ha com presença de irrigação. Possui bom perfilhamento, é moderadamente suscetível à Sigatoca amarela e à broca do rizoma, é resistente à Sigatoca negra, suscetível ao Mal do Panamá e ao Moko e moderadamente resistente a nematoides (SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004).

A cultivar Caipira é também conhecida internacionalmente como “Yamgambi km 5”, foi importada da África ocidental, apresenta porte médio a alto com variação entre 2,5

a 3,5m. Possui cacho cilíndrico com peso de 16 a 20kg, contem de 7 a 9 pencas e cerca de 140 frutos grossos, pequenos e muito doce. Tem resistência à sigatoca negra e amarela, ao Mal do Panamá e à broca do rizoma, suscetível ao Moko e moderadamente resistente a nematoide. Seu ciclo produtivo é estimado em 344 dias, com rendimento de 20t/ha em sequeiro e 25t/ha sob irrigação. Pertence ao grupo genômico AAA e tem ótimo perfilhamento (SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004).

A Pacovan ken resulta de cruzamento de um tetraploide AAAB com um diploide AA, pacovan com M53. Apresenta maior produtividade e frutos maiores e mais adocicados que a Pacovan. Tem porte alto, pertence ao genoma AAAB, o ciclo gira em torno de 385 dias e tem bom perfilhamento. O cacho apresenta massa de mais ou menos 23kg, 7 pencas, 105 frutos com comprimento em torno de 19cm e massa com cerca 215g. O rendimento fica por volta de 20t/ha em sequeiro e 50t/ha com irrigação. Apresenta resistência às Sigatocas negra e amarela, e ao Mal do Panamá, é suscetível ao Moko, moderadamente resistente a Nematóide e moderadamente suscetível à broca do rizoma (SILVA; SEREJO; CORDEIRO, 2004).

2.5 Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAFs) surgiram como alternativa de produção agrícola, que busca reduzir os efeitos da intervenção humana nos sistemas naturais. Dessa forma, dispõe de consórcio de duas ou mais espécies (pelo menos uma delas arbórea) na mesma área, o que permite diversidade e interações benéficas entre as plantas de porte, ciclo e funções diferentes. Podem ser simples ou complexos, e seus benefícios ao ambiente e aos seus habitantes aumentam de acordo com a sua escala de complexidade. Pode haver uma série de combinações dentro de um sistema agroflorestal: culturas, árvores, pasto e animais; pasto, árvores e animais; árvores e culturas. A combinação destes elementos simultâneos ou alternados na mesma unidade de área, são essenciais para melhorar o equilíbrio ambiental, as condições pedológicas e a sustentabilidade local (CENTRO ECOLÓGICO, 2014).

Estudos apontam a importância da qualidade oriunda dos SAFs para o ambiente e para a qualidade de vida dos consumidores dos produtos ali colhidos. Sabe-se também a importância da bananicultura para o mundo, para o Brasil e para as propriedades que exploram essa atividade, embora no sistema convencional. A interação entre produção agrícola saudável, qualidade produtiva e sustentabilidade é uma tendência dos mercados consumidores na busca de qualidade de vida. Assim, os sistemas agroflorestais podem

ser a alternativa de propiciar essa interação, além de elevar e manter o equilíbrio ecológico local e reduzir tanto o uso de agrotóxicos no meio agrícola quanto as pressões ambientais (ENGEL, 1999; CENTRO ECOLÓGICO, 2014).

Os SAFs podem contribuir na solução de problemas causados aos recursos naturais, devido às suas funções biológicas e socioeconômicas que pode cumprir. O fato de ser composto de árvores, confere benefícios direto e indiretamente, tais como manutenção da fertilidade do solo, aumento da biodiversidade, controle de erosão, diversificação na produção, elasticidade no ciclo de manejo de uma área, além da formação de um sistema ecologicamente estável e autossuficiente, em relação a insumos externo (ENGEL, 1999).

Pezarico et al. (2013) ao comparar os atributos físicos do solo em cinco áreas distintas: dois SAFs (A e B), uma área de lavoura de soja conduzida no sistema convencional, uma área de plantio de erva mate (Ervai) conduzida no sistema silvicultural e uma área de mata nativa, constataram a melhoria dos solos dos SAFs e da mata nativa em detrimento do erval e da lavoura, na profundidade de 0 a 10cm para as variáveis porosidade total, macro e microporosidade e densidade do solo, que embora tenham apresentado valores equivalentes, não passaram por preparo mecanizado de plantio. Consideraram também positivo nos SAFs e na mata nativa os valores de carbono da biomassa microbiana e de carbono orgânico.

Carvalho et al. (2004) ao comparar a densidade do solo e a porosidade total em solos de SAF e de plantio convencional na profundidade de 0 a 20cm, já tinha comprovado a melhor qualidade do solo no SAF em todas as profundidades analisadas. Arato et al. (2003) ao analisar a influência de serrapilheira decomposta em um sistema agroflorestal, na fertilidade do solo, concluiu que no período de um ano, uma quantidade de 8700kg/ha de serrapilheira elevou o teor de todos os macronutrientes, a soma e a saturação de base, além de zerar o teor de alumínio e manter baixo H+Al em uma profundidade de 0 a 40cm.

2.6 Cultivo e Manejo de Bananeira em Sistema Agroflorestal

O manejo de bananeiras conduzidos sob sistema agroflorestais, baseia-se na observação do ecossistema natural para planejar e promover a intervenção, que deve ser a mínima possível e respeitar a arquitetura vegetal original. Dessa forma, procurar, mesmo com a utilização de espécies exóticas, desempenhar funções semelhantes às espécies nativas (MEIRELLES, 2003).

A cultura da banana no Brasil é uma das principais culturas que compõem SAFs. Assim sendo, ora funciona como a cultura principal da atividade agrícola, ora como componente secundário, com finalidade específica como sombreamento de culturas principais como cupuaçu, cacau e/ou café por exemplo e ora com finalidade mista, com sua produção integrada à produção da propriedade (CENTRO ECOLÓGICO, 2014; NORGROVE E HAUSER 2014; PEZZOPANE et al. 2007).

A grande variedade de espécies presente no sistema o torna mais equilibrado ecologicamente e conseqüentemente mais resistente ao ataque de pragas, doenças e às intempéries climáticas. Os SAFs, pelo consórcio com outras espécies e sombreamento gerado, apresentam alta resistência à infestação de doenças como a sigatoka, doença que causa sérios problemas na bananicultura. Entretanto, alguns cuidados independem do sistema de cultivo. Os tratos culturais como desfolha, desbaste, controle de populações por touceiras, corte do mangará e despistilhamento são necessários para uma melhor produtividade, já que os restos culturais decompostos são fontes de nutrientes. Além disso, o desbaste e o controle de populações reduzem a competição e otimizam o consumo respectivamente (BERTAZZO, 2007).

Além das qualidades já conhecidas com a implantação dos SAFs, outras conveniências podem ser fruto de seus benefícios, conforme o estudo de caso a seguir.

Na região do Litoral Norte do RS, bananais eram implantados e manejados através de sistema de roça e queima para manter o solo permanentemente limpo com o uso de herbicidas e a realizar aplicação de fungicidas no controle de doenças. Após várias conseqüências negativas, como erosão e perda da fertilidade dos solos, aumento de pragas e doenças, e como a maioria dos produtores da região tem a banana como seu cultivo principal, o Centro Ecológico resolveu promover uma ecologização progressiva destes bananais. No sentido de permitir a recuperação da capacidade produtiva e dos elementos da paisagem nativa, foram propostos SAFs dinâmicos, na busca de imitar o ecossistema local e promover a regeneração natural das espécies da Mata Atlântica. Em 2004, a região foi afetada por um ciclone extratropical com ventos de até 180 km/h, que causou grandes estragos na produtividade agrícola da região. Já os bananais dos agricultores que manejam SAFs, quase não sofreram com os fortes ventos. (GONÇALVES, 2009; CENTRO ECOLÓGICO, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

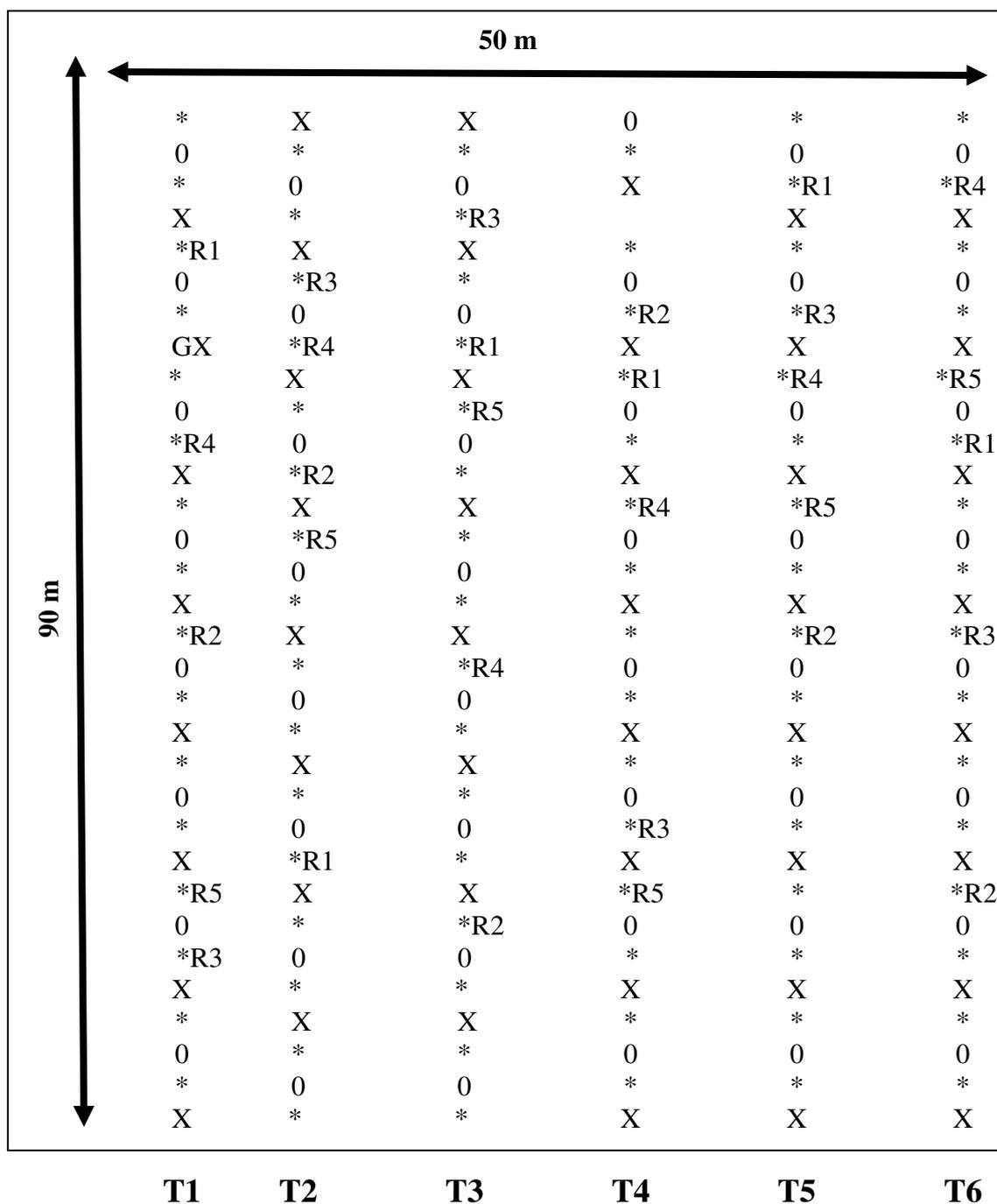
3.1 Localização e caracterização da área

O experimento foi realizado em área experimental na Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís (MA), situada a 44°18' de longitude oeste e 2°30' de latitude sul em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, de textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2006), com clima segundo a classificação de Köppen (1928) do tipo equatorial quente e úmido, AW', com uma estação chuvosa, de janeiro a junho, e uma estação seca, de julho a dezembro. As temperaturas máxima e mínima giram e torno de 31°C e 26°C e a precipitação acumulada anual em torno de 2100mm.

3.2 Composição do Agroecossistema

O Sistema Agroflorestal (SAF) do experimento foi composto por três espécies vegetais frutíferas: açaí cultivar BRS Pará (*Euterpe oleraceae* Mart.); cupuaçu BRS Carimbó (*Theobroma grandiflorum*); e seis cultivares de bananeiras (*Musa* spp): Prata, Mysore, Prata anã, FHIA 18, Caipira e Pacovan ken, os quais são instrumento desta pesquisa. A figura a seguir mostra o arranjo espacial da área experimental, com seus respectivos ícones de identificação vegetativa e seus tratamentos. Figura 1.

CROQUI EXPERIMENTO SAF II – UEMA - FESL



T1 Prata
 T2 Mysore
 T3 Prata anã
 T4 Fhia 18
 T5 caipira
 T6 Pacovan Ken

*- Banana
 0- Cupuaçu
 X- Açaí BRS Pará

Croqui da área experimental, com as disposições das plantas de banana, cupuaçu, açaí e a disposição dos tratamentos. Plantio das mudas de bananeira 07/02/2017.

Figura 1. Croqui da área experimental.

3.3 Tratamentos e Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, e composto de seis tratamentos de acordo o cultivar: T1- Prata; T2 -Mysore; T3- Prata-Anã; T4- FHIA 18; T5 - Caipira; e T6- Pacovan ken, com quatro repetições. As parcelas experimentais foram de uma touceira de bananeira com três plantas cada (mãe, filha e neta), de forma que a neta no estágio fenológico denominado “chifrão”, foi selecionada para coleção nesta pesquisa.

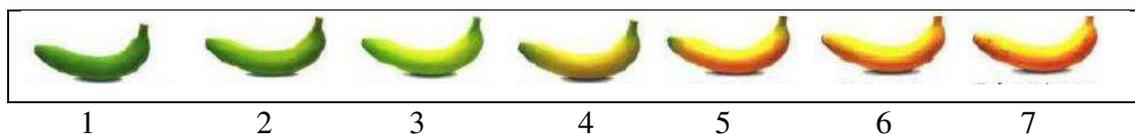
3.4 Condução e Tratos Culturais

Para iniciar o experimento procedeu-se a seguinte metodologia: sorteio e marcação das plantas; coleta de solo para análise química. Efetuou-se os tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento das plantas: desfolha e desbaste sempre que necessário; despistilhamento, corte do coração e ensacamento dos cachos. Também se fez escoramento das plantas, controle de plantas espontâneas através de roço e coroamento, irrigação por microaspersão (estação seca) e adubação mineral de cobertura fracionada (30, 120 e 210 dias), conforme resultado da análise de solo e recomendação para a cultura. A área do experimento foi de 90 x 50m e o arranjo espacial das plantas dispôs de espaçamento de 8 x 5m. As avaliações desta pesquisa investigam o terceiro ciclo produtivo da cultura e ocorreram no período de abril de 2018 a maio de 2019.

3.5 Preparo de Amostras

Procedeu-se a colheita dos cachos, baseado no ponto de maturação fisiológica, determinado pelo monitoramento do número de dias entre a inflorescência e o ponto de colheita, além de observações visuais. Efetuou-se o despencamento dos frutos e com uma balança analítica, aferiu-se a massa das pencas e do engaço, também se determinou o comprimento do engaço. Para acelerar processo de amadurecimento dos frutos acondicionou-lhes em uma caixa de isopor de 175L, na qual foi adicionado 5g de carbureto e 10g de água para cada cacho acondicionado, vedou-se com fita adesiva e se manteve por 36 horas.

Decorrido esse tempo, os frutos foram retirados e acondicionados sobre prateleiras até completar o amadurecimento, o qual foi selecionado de acordo com a Escala de Maturação de Von Loesecke (DELFINO, 2010). Figura 2.



1. totalmente verde; 2. verde com traços amarelos; 3. mais verde do que amarelo; 4. mais amarelo do que verde; 5. amarelo com ponta verde; 6. amarelo; 7. amarelo com áreas marrons.

Figura 2: Escala de Maturação de Von Loesecke. Adaptado de Delfino e et al. (2010).

Determinou-se o estágio 5 (amarelo com ponta verde) como a maturação ideal para a qualidade química. Assim sendo, ao alcançar a maturação definida, os frutos foram submetidos à análise biométrica: quantificação dos frutos nas fileiras 1 e 2 de cada penca; seleção e determinação da massa de dois frutos centrais de todas as pencas (1 de cada fileira); mensuração do comprimento e diâmetro (em duas posições) dos frutos centrais da segunda penca e o processamento das polpas em liquidificador, sem adição de água.

Para as análises físico-químicas foram avaliadas: o teor de sólidos solúveis totais (SST), em conformidade com a ISO 2173:2003 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2003); a acidez total titulável (ATT), conforme a ISO 750:1998 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998); e a relação SST/ATT (*Ratio*), de uma amostra por repetição, sempre feita em triplicada. As amostras foram preparadas a partir da homogeneização de todos os frutos da repetição. Os cálculos de produtividade basearam-se na quantidade de plantas (15 para cada tratamento) inseridas na área.

3.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância - ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-knot a 5% de probabilidade, utilizando o software *InfoStat* versão estudantil (DI RIENZO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produtividade

De modo geral, a produtividade dos cultivares foram de certa forma baixa. Os números mostram que os cultivares mais produtivos dentro do agroecossistema foram a Mysore com média de 5,03t/ha, a FHIA 18 com 4,83t/ha, a Caipira com 4,33t/ha, e a Prata-Anã com média de 4,13t/ha. A Pacovan ken e a Prata apresentaram as menores médias, 3,73t/ha e 2,35t/ha respectivamente. Entretanto, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Os CVs foram 28,50 e 28,34 e o resultado marginalmente significativo ($p = 0,0507$ e $0,0504$) para massa do cacho e produtividade respectivamente.

A produtividade de uma espécie é um parâmetro que mensura a sua capacidade produtiva em relação à área em que ela ocupa e sua densidade. Em geral, para outros sistemas de manejo, a densidade de planta por área, dispõe de arranjo espacial já homologados de forma que não permita competição intrínseca, priorizando a máximo potencial produtivo da espécie. Para o sistema de produção aqui mencionado, ainda há muitas discussões e dúvidas a respeito de um arranjo espacial ótimo, pois se trata de combinações entre espécies distintas e há uma vasta gama de possibilidades de combinações, o que o torna mais complexo (CENTRO ECOLÓGICO2014; ROMANO,2014)

Constatou-se nas variáveis massa do cacho e produtividade uma alta dispersão dentro dos tratamentos. Essa dispersão foi maior no cultivar Caipira, seguida do Mysore e do Pacovan ken, o Prata e o Prata-Anã apresentaram dispersões medianas e semelhante. Contudo, o FHIA 18 obteve a menor variação e a maior uniformidade produtiva. Essa alta dispersão em alguns tratamentos foi provavelmente causada por alta amplitude produtiva entre repetições.

Por outro lado, a baixa produtividade provavelmente está diretamente relacionada com a pouca densidade de plantas. No manejo convencional, com espaçamento de 3 x 3m, seriam inseridas 480 plantas na mesma área, que com espaçamento de 8 x 5m foram inseridas 108 plantas. Sendo assim, a baixa produtividade já era um fato esperado neste trabalho, por considerar que o sistema agroflorestal objeto deste estudo, não foi implantado para este fim, mas sim para pesquisa. Dessa forma, o arranjo espacial local é muito disperso e as plantas de bananeiras ali plantadas tinham função de sombreamento para plantas de cupuaçu. No entanto, a baixa produtividade das bananeiras pode ser compensada com a produção das demais culturas que compõem o sistema, neste caso,

açaí e cupuaçu. Os gráficos a seguir, mostram os resultados obtidos para as variáveis massa do cacho e produtividade. Figura 3.

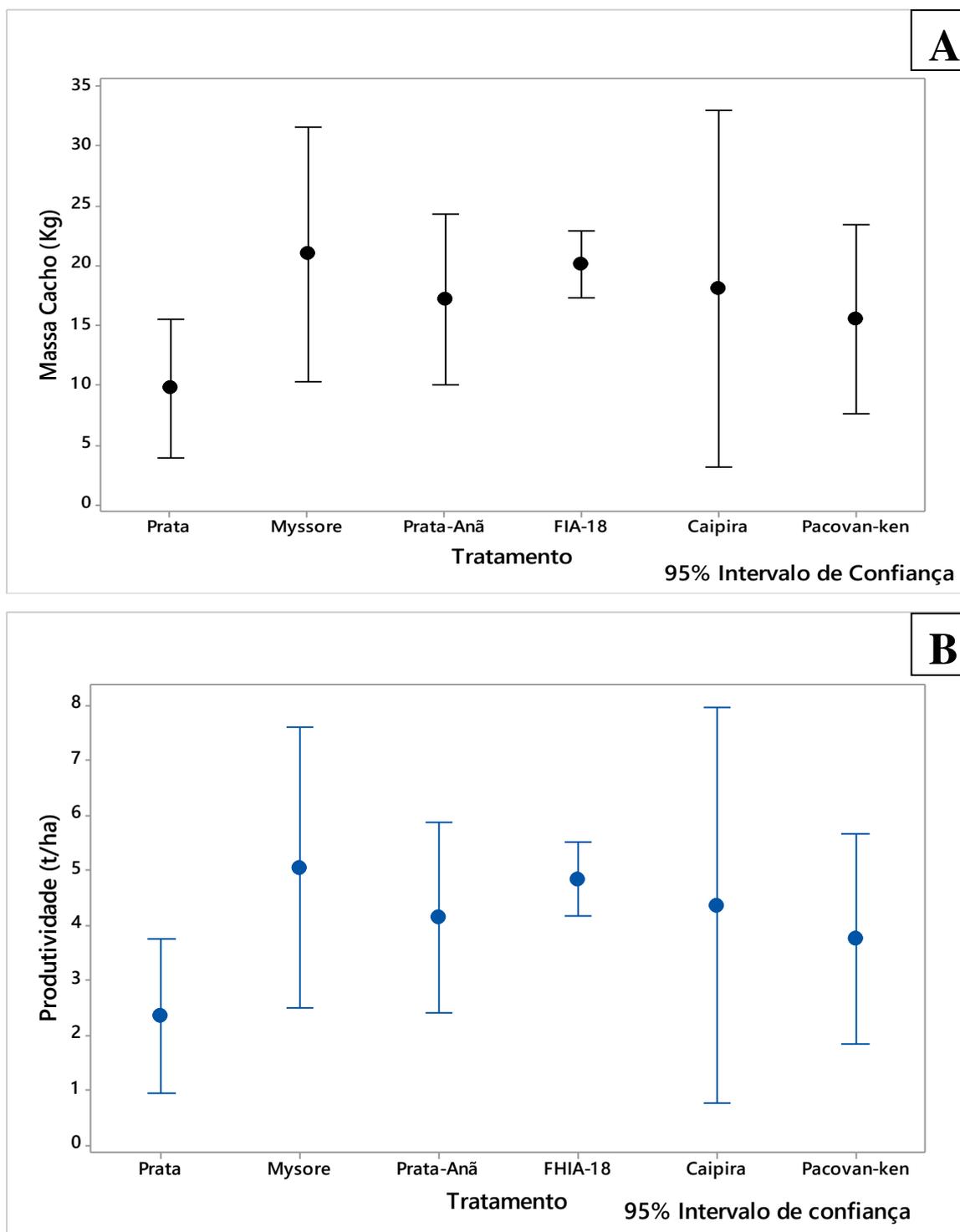


Figura 3A, massa de cacho; Figura 3B, produtividade. intervalo de confiança 95%; CV- coeficiente de variação para A = 28,50 e para B = 28,3; $p = 0,0507$ para A e $0,0504$ para B.

Figura 3. Massa de cacho (A) e produtividade (B) de frutos de banana cultivadas em Sistema Agroflorestal.

As características peso do cacho são fundamentais para se expressar a produtividade das culturas. No entanto não pode ser considerado isoladamente na seleção de um cultivar. Fatores como preferência do mercado consumidor, além de interações com o ambiente local devem ser observados (SILVA e et al., 2002).

Estudos realizados em Goiás, para essa característica, constatou que cultivares do grupo Pacovan, entre eles Pacovan ken, apresentaram cachos com média de 12,35kg. Para a Prata-Anã, a média encontrada foi de 18,8kg, já para a Mysore, 16,80kg (MENDONÇA e et al., 2013). Esses números sugerem que a baixa produtividade encontrada neste trabalho, se deve à baixa densidade de planta no sistema agroflorestal, pois as médias aqui encontradas são superiores para a pacovan ken 14,91kg, para a mysore 20,17kg e iguais para a Prata-Anã 18,3kg.

Silva e et al. (2002), ao avaliar vários cultivares de bananeiras em quatro ciclos, dentre eles, os seis aqui analisados, para os caracteres peso do cacho, constataram que vários cultivares estagnam, outros progridem e alguns regridem durante os ciclos. De acordo com esse estudo, todos os cultivares aqui estudados apresentaram menor produção no primeiro ciclo, aumentaram no segundo e mantiveram a produção no terceiro ciclo com médias de 12,3; 16,5; 14,5; 21,5; 19,0; e 14,7 para Prata, mysore, Prata-Anã, FHIA 18, Caipira e Pacovan ken, respectivamente. Dessa forma, infere-se que não é aconselhável analisar esse parâmetro apenas no primeiro ciclo. Assim sendo, além de outros fatores, este pode ser uma das razões para explicar a alta dispersão nos resultados aqui encontrados para esta variável.

Oliveira e et al. (2008), também constataram variações para massa do cacho das cultivares Pacovan ken e Prata-Anã ao longo de três ciclos. As médias foram 10,04; 9,83; e 10,76 para Pacovan ken e 5,80; 5,00; e 8,34 para Prata-Anã no primeiro, segundo e terceiro ciclo respectivamente.

Para as variáveis massa do engaço (ME) e comprimento do engaço (CE), constatou-se que não houve diferença estatísticas entre as repetições e entre os tratamentos. Contudo, houve variação nas médias de 0,80 a 0,50 Kg; para massa do engaço. A maior média foi do cultivar Mysore e a menor do cultivar Prata. Em relação ao comprimento, as médias também não apresentaram diferenças estatísticas, porém, houve variação entre as médias de 55 a 44,75cm. A maior média foi da mysore e a menor da Prata. A massa e o comprimento do engaço têm relação direta com as proporções do cacho e a distribuição dos frutos, pois a massa traduz o vigor, enquanto o comprimento a forma como os frutos estão distribuídos no cacho, em relação a espaçamento entre penca.

Quanto ao aproveitamento do cacho (APC), verificou-se que todos os cultivares apresentaram alto rendimento, as médias destas variáveis não diferiram entre si. As variações entre tratamentos foram baixas, o que revela a pequena taxa de perda e o mínimo teor de resíduo em um cacho. Para as três variáveis o resultado foi marginalmente significativo ($p = 0,3586$; $0,3283$ e $0,01438$), já os coeficientes de variação foram: 13,81; 27,12; e 1,06 respectivamente. O aproveitamento do cacho é obtido pela diferença entre massa do cacho e a massa do engaço. Tabela 1.

Tratamento	CE (cm)	ME (Kg)	APC (%)
Prata	44,75 A	0,50 A	94,56 A
Mysore	55,00 A	0,80 A	96,15 A
Prata-Anã	46,45 A	0,63 A	96,25 A
FHIA 18	46,63 A	0,72 A	96,42 A
Caipira	48,37 A	0,67 A	96,35 A
Pacovan Ken	47,00 A	0,63 A	95,58 A
P	0,3586	0,3283	0,1438
CV	13,81	27,12	1,06

Letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem estatisticamente entre si para nível de significância de 5%; CV- coeficiente de variação; CE- comprimento do engaço; ME- massa do engaço; APC- aproveitamento do cacho.

Tabela 1. Características biométricas de engaços e aproveitamento de cachos de bananas cultivadas sob Sistema Agroflorestais.

Ribeiro e et al. (2013), ao estudar alguns genótipos de bananeira, entre eles, Caipira, Pacovan ken e Prata-Anã, quanto ao aspecto produtivo peso do cacho, em sistema convencional e orgânico, constatou que não houve diferença estatística para essa variável. No entanto, os resultados apresentaram alternância entre os sistemas que, em grande escala pode traduzir resultados positivo para um deles. As médias deste estudo foram: 12,6 e 13,3t/ha para Caipira; 12,9 e 12,0t/ha para Pacovan ken; 12,1 e 9,5t/ha para Prata-Anã no sistema convencional e orgânico respectivamente. Entretanto, nos aspectos número de penca (NPE), comprimento médio de fruto (CMF), diâmetro médio de fruto (DMF) e número de fruto por cacho (NFC), que estão diretamente ligados à produtividade, as médias diferiram entre si. Assim, as médias são:

➤ NPE (un), 9,16 e 8,08; 6,50 e 6,69; 7,89 e 7,23 para Caipira, Pacovan ken e Prata-Anã em manejo convencional e orgânico respectivamente;

- Para CMF (cm), 10,00 e 11,12; 14,60 e 16,19; 9,80 e 10,00 na mesma lógica citada acima;
- No DMF (mm), 34,00 e 33,87; 33,03 e 34,57; 34,26 e 32,23 na ordem mencionada anteriormente;
- Já para NFC (un), 156,66 e 165,91; 84,08 e 98,50; 96,33 e 108,83 para Caipira, Pacovan ken e Prata-Anã em manejo convencional e orgânico respectivamente.

Segundo o autor, o sistema de manejo não influenciou na produtividade dos cultivares. As diferenças ocorridas entre os parâmetros avaliados, mesmo que significativa, são provavelmente resultados de aspectos inerentes à genética dos cultivares e/ou interação cultivar e sistema de manejo.

4.2 Biometria

Para o parâmetro físico comprimento dos frutos (CF), constatou-se que a FHIA 18 e a prata-Anã apresentaram as melhores médias e não houve diferenças significativas entre ambas. Dessa forma, suas médias foram 176,5 mm e 167,3mm respectivamente, com ligeira diferença positiva para a FHIA 18. A pacovan ken, obteve a terceira melhor média, 156,5mm e diferenciou-se significativamente de todos os demais tratamentos. Já a Prata, a Mysore e a Caipira, apresentaram as menores média e não diferiram entre si. Contudo, suas médias variaram de 120,2 a 135,5mm. Esses dados mostram que os resultados foram muito altamente significativos, ou seja, $p < 0,0001$.

No atributo diâmetro dos frutos (DF), as médias foram relativamente altas, com variação de 33,3 a 39,2mm. Os cultivares FHIA 18 com 39,2mm, Prata-Anã com 37,2mm e Mysore com 36,4mm obtiveram as maiores médias, mas estatisticamente não variaram entre elas. Entretanto, houve diferença em relação aos demais tratamentos. Já a pacovavan kem com 35,2mm, a Prata com 35,2mm e a Caipira com 33,3mm, dispuseram de médias mais amenas e também não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Assim, com o $p = 0,0166$, os resultados são significativos.

Quanto à variável número de frutos na segunda penca (NFSP), os resultados estatísticos mostram que os cultivares Mysore e Caipira dispuseram das médias mais expressivas entre os tratamentos. A Mysore apresenta uma breve diferença positiva (33un) sobre a caipira (27un), entretanto, as médias não apresentaram diferença estatística entre si, contudo, diferiram das outras médias. Os demais tratamentos obtiveram médias menos expressivas e também não diferiram estatisticamente entre eles, porém suas

variações oscilaram entre 14 e 16. Neste parâmetro o $p = 0,0002$, traduz que o resultado foi altamente significativo.

No aspecto massa dos frutos (MF), houve variação estatística entre as médias. Os cultivares FHIA 18 e Prata-Anã, lideraram os dados e dispuseram de médias 163,26 e 153,85g respectivamente. Dessa forma, não apresentaram diferenças estatísticas de seus dados, mas diferiram dos demais tratamentos. Na parte intermediária das médias aparece a pacovan ken com 123,91g que de forma semelhante às cultivares citados anteriormente, obteve diferença estatística em relação aos demais tratamentos. Já a Prata, a Mysore e a caipira corroboraram as menores média e não tiveram diferenças entre si, do ponto de vista estatístico. Todavia, apresentaram variação nos dados de 93,90 a 104,58g. Para essa variável o resultado foi muito altamente significativo ($p < 0,0001$). Na tabela a seguir serão apresentadas as variáveis acima citadas e suas respectivas médias. Tabela 2.

Tratamento	CF (mm)	DF (mm)	NFSP(um)	MF (g)	NPC
Prata	135,5 C	35,2 B	14 B	104,58 C	7 B
Mysore	120,2 C	36,4 A	33 A	93,90 C	12 A
Prata-Anã	167,3 A	37,2 A	15 B	153,85 A	8 B
FHIA 18	176,5 A	39,2 A	16 B	163,26 A	8 B
Caipira	126,3 C	33,3 B	27 A	95,14 C	11 A
Pacovan ken	156,5 B	35,2 B	15 B	123,90 B	7 B
P	<0,0001	0,0166	0,0002	<0,0001	0,0001
CV	8,86	8,32	25,57	17,24	14,83

Letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem estatisticamente entre si para nível de significância de 5%; CV- coeficiente de variação; CF- comprimento dos frutos; DF- diâmetro dos frutos; NFSP- número de fruto na segunda penca; MF- massa dos frutos; NPC- número de penca por cacho.

Tabela 2. Características biométricas de frutos de banana cultivadas em Sistema Agroflorestais.

Na variável número de penca por cacho (NPC), apresentaram diferença estatísticas significativas os cultivares Mysore e Caipira, que expressaram as maiores médias e não diferiram entre si. Houve variação entre suas médias 12 e 11 pencas. Por outro lado, os cultivares FHIA 18, prata-Anã, Pacovan ken e prata obtiveram médias semelhantes do ponto de vista estatístico e não diferiram entre si. Porém, houve variação entre as médias dos tratamentos de 8 a 7 pencas por cacho.

As médias encontradas neste trabalho são iguais e/ou superiores aos encontrados por Mendonça e et al. (2013), que ao avaliar as cultivares Prata-Anã, FHIA 18, Pacovan e Caipira para esse parâmetro, encontrou as médias a seguir: 6,83; 8,27; 5,45 e 6,06 respectivamente. Os resultados deste autor em comparação aos aqui apresentados mostra uma amplitude altíssima para a cultivar Caipira. Esse fato pode estar relacionado com a adaptabilidade da cultivar ao ambiente local, conforme (LÈON e et al. 2016), ou com desuniformidade produtiva entre plantas, aqui constatada.

Os caracteres biométricos das frutas, neste caso das bananas, são parâmetros físicos de extrema importância. As variáveis comprimento e diâmetro dos frutos são plataforma de base para a sua padronização comercial, já que possibilitam a homogeneidade de lotes, e conseqüentemente a remuneração destes. Por outro lado, a quantidade de frutos por cacho, bem como suas massas, são dados imprescindíveis para se aferir as produtividades (LÉDO e et al. 2018).

As variações estatísticas biométricas que incorreram nesta pesquisa, de certa forma eram esperadas, já que caracteres biométricos são variáveis que tem direta relação com fatores edafoclimáticos, manejo e características intrínsecas dos cultivares (LÉDO e et al. 2018). Estudos biométricos realizados em Sergipe, por estes mesmos autores, incluindo alguns cultivares analisadas neste trabalho constatou os seguintes dados: CF 17,36; 13,67; 13,87 e 14,22 cm; DF 3,71; 3,36; 3,21 e 3,40 cm; MF 130,37; 88,53; 87,09 e 102,20g, para FHIA 18, Pacovan, Prata-Anã e Caipira respectivamente. Os dados mostram contraste de médias, algumas com valores próximos dos obtidos neste trabalho, outros com variações para mais ou para menos, fato que pode ser explicado pelos fatores de solo, clima, manejo, adaptação ou não, dos cultivares nos locais de cultivo.

Ainda com base na comparação de dados acima, com destaque se observa o cultivar Caipira, que apresentou média superior em todas as variáveis biométricas, no experimento realizado por (LÉDO e et al. 2018), nas condições sergipana. Essa superioridade pode ser explicada pelos fatores já mencionados no parágrafo anterior, e/ou por interação do genótipo com o ambiente, pois a expressão de um fenótipo é função do genótipo e do ambiente (LÈON e et al. 2016). Dessa forma se pode observar que não se deve selecionar cultivares apenas pela capacidade produtiva, mas também pela sua interação com o ambiente de cultivo.

Estudo realizado em MG, Brasil, avaliou o efeito biométrico em relação à comprimento e diâmetro dos frutos sob diferentes níveis de irrigação para banana processada dos cultivares FHIA 18 e Prata-Ana. Não foi constatado redução em ambas

as variáveis analisadas, na presença dos diferentes níveis de água disponíveis (MARTINELI e et al. 2019). Esse fato pode ser interessante ao indicar que esses cultivares podem ser mais resistentes sob condição de déficit hídrico.

4.3 Qualidade química

Para os teores de sólidos solúveis totais, constatou-se diferenças significativas entre os tratamentos. Os dados mostram que as cultivares Prata e Pacovan ken, apresentaram maiores teores de sólidos solúveis, cuja variação foi de 21,4 a 21,6 °Brix, e não diferiram entre si. Já os cultivares Mysore, Prata-anã, FHIA 18 e Caipira apresentaram menores teores de sólidos solúveis, e a amplitude foi de 17,2 a 18,4 °Brix, contudo não diferiram estatisticamente entre elas. Dessa forma, os resultados foram muito altamente significativos ($p < 0,0001$). Os sólidos solúveis são medidos em °Brix, e expressam indiretamente o teor de açúcares contido na amostra (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Para acidez total titulável, verificou-se maiores concentrações de ácido málico, com variação de 0,5561 a 0,6101% nos cultivares Caipira, Pacovan ken, FHIA 18 e Mysore respectivamente. Não houve diferença significativa entre esses tratamentos, contudo, eles diferiram significativamente dos cultivares Prata com 0,4977% e Prata-Anã com 0,4724% que apresentaram as menores médias. Esses dados mostram que o cultivar Prata-Anã, embora apresente menores teores de sólidos solúveis, pode ser tão doce quanto a Prata e a Pacovan ken. De acordo com os dados os resultados foram significativos ($p = 0,0030$).

O *Ratio* é o parâmetro que mensura a relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável. Para esse parâmetro, os cultivares Prata, Prata-Anã e Pacovan ken, apresentaram os melhores resultados estatísticos e a variação foi de 38,90 a 43,10 e não houve diferença estatística entre si. Esse fato indica que na variedade Prata, o sabor adocicado é fruto tanto do alto teor de sólidos solúveis quanto da baixa concentração de ácido málico; na pacovan ken, devido aos altos teores de sólidos solúveis; já na Prata-Anã, devido ao baixo teor de ácido málico. Os cultivares Mysore, FHIA 18 e Caipira, foram menos expressivos e apresentaram variação de 30,00 a 34,60 e também não diferiram entre si. Neste caso, os resultados foram muito altamente significativos ($p < 0,0001$). Tabela 3.

Tratamento	SST	ATT (%)	Ratio
Prata	21,4 A	0,4977 B	43,10 A
Mysore	18,4 B	0,5561 A	34,60 B
Prata anã	18,3 B	0,4724 B	39,40 A
Fhia 18	17,2 B	0,5929 A	30,00 B
Caipira	17,7 B	0,6101 A	30,00 B
Pacovan Ken	21,6 A	0,5660 A	38,90 A
P	<0,0001	0,0030	<0,0001
CV	7,80	16,39	17,60

Letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem estatisticamente entre si para nível de significância de 5%; CV- coeficiente de variação; SST- sólidos solúveis totais; ATT- acidez total titulável; *Ratio* relação SST/ATT.

Tabela 3. Características químicas de frutos de banana cultivadas sob Sistema Agroflorestais.

A relação SST/ATT é um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da maturidade comercial de frutos, por refletir o balanço entre os açúcares e os ácidos, muito importante e desejável nos frutos; uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Dessa forma os cultivares Prata, Prata-Anã e Pacovan ken, apresentaram diferenças positivas quanto às características químicas de seus frutos, nas condições de cultivo do sistema agroflorestal. Este fato se reflete em aspectos positivos de qualidade, principalmente no parâmetro relacionado ao atributo de sabor, representado pela relação SST/ATT (*Ratio*), cujo valor elevado possivelmente leva à maiores possibilidades de aceitação nos mercados consumidores.

Falcão e et al. (2017), ao estudar a qualidade de frutos de Prata-Anã em diferentes condições de armazenamento encontrou, em temperatura ambiente variação de 9,6 quando verde para 17,8Brix em frutos maduros, além de 0,20% de acidez. Já quando armazenado em ambiente refrigerado, os valores foram 17,8 °Brix e 0,44% para sólidos solúveis totais e acidez respectivamente. Entretanto Siqueirae et al. (2010), ao avaliar a pós-colheita de genótipo de bananeira resistente à Sigatoka Negra, sob atmosfera modificada (embalados em bandejas de poliestireno expandido), verificaram incremento nos Sólidos solutos totais para valores próximos de 25°Brix no tratamento sem embalagem mantido a 25°C. Já os tratamentos com embalagens, chegaram a 15°Brix em

oito dias de armazenamento. Esse fato pode estar associado ao maior controle de atividades metabólicas desses frutos, no tratamento com embalagem.

Os valores acima citados são próximos aos encontrados neste estudo. Contudo, Petria e et al. (2016), ao estudar a qualidade química dos cultivares Prata-Anã, FHIA 18 e outros cultivares do genoma AAB e AAAB, encontrou valores mais altos para SST, ATT e *Ratio*: 20,0°Brix; 0,98%; 46 e 19,3°Brix; 0,83% e 34 para Prata-Anã e FHIA 18 respectivamente. Contudo, o maior teor de sólidos solúveis acima citado pode não expressar maior qualidade química desses frutos se comparados aos desta pesquisa, já que o teor de acidez também foi elevado.

Francisco e et al. (2014) ao avaliarem a qualidade química do cultivar Pacovan, sob diferentes tipos de manejo, constatou que os teores de sólidos solúveis totais não diferiram entre si. Entretanto, constataram que fatores como condições edafoclimática, bem como a época de colheita, podem influenciar nos teores destes parâmetros químicos, já que a conversão do amido proporciona a elevação dos sólidos solúveis totais.

As semelhanças estatísticas encontrada neste estudo para FHIA 18 e para a Caipira, também foram relatadas por Bezerra & dias (2009), quando encontraram SST, ATT e SST/ATT com médias de 19,24 Brix, 0,27% e 77,48 para FHIA 18 e 20,48 Brix, 0,26% e 78,95 para Caipira. De acordo com esses autores as médias não diferiram entre si. No entanto, a qualidade química desses frutos pode ser superior aos deste trabalho, já que eles apresentam menor acidez e maior concentração de sólidos solúveis, o que resulta em alta relação SST/ATT.

Grande parte do sabor dos frutos é conferido pela relação açúcares e ácidos. Em geral no processo de maturação, o açúcar é elevado e o ácido é reduzido para proporções desejada (BEZERRA & DIAS, 2009). Na banana o açúcar é resultado da conversão de amido em sólidos solúveis, aumentando assim sua concentração. Já o ácido málico que tende a ser reduzido, em alguns casos também aumenta sua concentração até o fruto atingir a maturação máxima, quando então reduz exponencialmente.

5 CONCLUSÕES

Do ponto de vista produtivo, as cultivares mais indicados para compor um sistema agroflorestal são: Mysore, Caipira, FHIA 18 e Prata-Anã.

Já quanto à qualidade química, as cultivares mais propícios são: prata, Prata-Anã e Pacovan ken.

Sendo assim, a Prata-Anã por estar inserida nos dois contextos qualitativos, assinala como o melhor cultivar para compor um sistema agroflorestal.

6 REFERÊNCIAS

- ALVES, E. J. Cultura da banana: aspecto técnico, socioeconômico e agroindustriais. **EMBRAPA**, SPI, Brasília, 2ª edição 585p, 1999.
- ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, S. H. S. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.715-721, 2003.
- ARAÚJO, J.R.G.; MARTINS, M.R. Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido maranhense. Fruteiras nativas - ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do maranhão, São Luís/MA, UEMA, 2004.
- BERTAZZO, A. C. Paisagens da agrobiodiversidade em bananais do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.
- BEZERRA, V. S.; DIAS, J. S. A. Avaliação físico-química de frutos de bananeiras. **Acta Amazônica**, Amapá, vol. 39, 423 – 428 p, 2009.
- BORGES, A. L.; MATOS, A. P.; RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, L. S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; SILVA, S. O.; CORDEIRO Z. J. M. Banana: instruções Práticas de Cultivo. IN: documentos 161. EMBRAPA/ MAPA, Cruz das Almas, BA, 9p, 2006
- BORGES, A. L.; Calagem e adubação. IN: Cultivo de bananeira. EMBRAPA / MAPA, Cruz das Almas BA, 32 - 43 p, 2004.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. Exigências edafoclimáticas. IN: Cultivo de bananeira. EMBRAPA / MAPA, Cruz das Almas BA, 15 - 23 p, 2004.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; ALVES, E. J. Exigências edafoclimáticas. Banana produção: aspectos técnicos. EMBRAPA / MAPA, Brasília, 17 - 23p, 2000.
- CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1153-1155, 2004.
- CENTRO ECOLÓGICO. Sistemas agroflorestais, Dom Pedro de Alcântara/RS, 53p 2014.
- CORDEIRO, Z. J. M. Banana Produção: aspectos técnicos. EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília: 9p, 2000.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio, Lavras-MG: UFLA, 2. ed. 783 p, 2005.
- DANTAS, A. C. V. L.; DANTAS, J. L. L.; ALVES, E. J. classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica. IN: ALVES, E. J. cultura da banana: aspecto técnico, socioeconômico e agroindustriais. EMBRAPA, SPI, Brasília, 2ª edição 27 - 34p, 1999.
- DANTAS, J. L. L.; FILHO, W. S.S. Classificação botânica, origem e evolução. Banana produção: aspectos técnicos. EMBRAPA / MAPA, Brasília, 12 - 16p, 2000.

DELFINO, A.; LETA, F.R.; GOMES, J.F.S.; COSTA, P.B. Caracterização da Escala de Maturação de Bananas Utilizando Técnicas de Processamento e Análise de Imagens Digitais, Ceagesp, 2010.

DI RIENZO, J. A. et al. InfoStat version. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2015.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 412p. 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultura da banana. Coleção plantar: fruteiras, Brasília, 118p, 2006.

ENGEL, V. L. Sistemas Agroflorestais: Conceitos e Aplicações. Botucatu: FEPAF, 15 p, 1999.

FALCÃO, H. A. S.; FONSECA, A. O.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; PIRES, M. C.; PEIXOTO, J. R. Armazenamento de variedades de bananas em condições de atmosfera modificada com permanganato de potássio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 4, p. 1-7, 2017.

FAO, 2017. Produção agrícola mundial – bananas. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/em/data/qc.excel>>. acesso em 11/04/2019.

FONTES, P. S. F.; CARVALHO, A. J. C.; CEREJA, B. S.; MARINHO, C. S.; MONNERAT, P. H. Avaliação do estado nutricional e do desenvolvimento da bananeira Prata-Anã (*Musa spp.*) em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 156-159, 2003.

FRANCISCO, M. S.; ARAÚJO, R. C.; SANTOS, E. P.; GOMES, F. F. B.; CRUZ, G. R. B. EFEITO DAS CONDIÇÕES DE MANEJO NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE BANANA (*Musa spp.*) Cv. PACOVAN. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 313-317, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. (INMET). 2017. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=notas_tecnicas> Acesso em 23/06/2019.

ISO 2173:2003. Fruit and vegetable products. Determination of soluble solids, refractometris method. International Organization for Standardization.

ISO 750:1998. Fruit and vegetable products. Determination of titratable acidity. International Organization for Standardization.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate dererde. Gotha: verlag justus perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

LÉDO, A. S.; SILVA, T. N.; MARTINS, C. R.; SILVA, A.V.C.; LÉDO C. A. S.; AMORIM, E. P. Physicochemical characterization of banana fruit by univariate and multivariate procedures. **Biosci. J**, Uberlândia, v. 34, n. 1, p. 24-33, 2018.

- LEON, N.; JANNINK, J.L.; EDWARDS, J. W.; KAEPLER, S. M. Introduction to a Special Issue on Genotype by Environment Interaction. **Crop science**, USA vol. 56, 2016.
- GONÇALVES, A. L. R. Cultivando um clima bom no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Agricultura: Experiências em Agroecologia*. v. 6, n. 1, 2009.
- MANICA, I. Bananas: do plantio ao amadurecimento, Porto Alegre: Cinco continentes. 1998. 99p.
- MARTINELLI, M.; PEREIRA, K. K. G.; SANTOS, J. R. P.; CASTRICINI, A.; OLIVEIRA, P. M.; MARANHÃO, C. M. A.; MAIA, V. M.; ROCHA, L. A. C. Quality of dried banana produced from three cultivars 'Prata-Anã', 'FHIA-18' and 'BRS Platina' under different irrigation levels. **Australian Journal of Crop Science**, MG, 8 p, 2019
- MEDINA, V.M; ALVES, E.J. Colheita e pós colheita de banana, Cruz das almas - BA 2000.
- MEIRELLES, L. R. *Revista dos Sistemas Agroflorestais*. Centro Ecológico/Litoral Norte, Dom Pedro de Alcântara/RS, 2003.
- MENDONÇA, K. H.; DUARTE, D. A. S.; COSTA, V. A. M.; G. R. MATOS, G. R.; SELEGUINI, A. Avaliação de genótipos de bananeira em Goiânia, estado de Goiás. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 3 p. 652-660, 2013.
- MOREIRA, R. S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. 2ed, Campinas: Fundação Cargil, 1999.
- NORGROVE, L.; HAUSER, S. IMPROVING plantain (*Musa* spp. AAB) yields on smallholder farms in West and Central Africa. **Original paper**, Ibadan, Nigeria, 14p, 2014.
- OLIVEIRA, T. K.; LESSA, L. S.; SILVA, S. O.; OLIVEIRA, J. P. Características agronômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção no Rio Branco, AC, **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.8, 1003-1010p, 2008.
- PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista brasileira de Ecologia**, 14p, 2012.
- PETRIA, D. J. C.; BROCHADO, R.L.; PESSANHA, P.G.; SANTOS, P.C.; OLIVEIRA, A.V.; OLIVEIRA, J.G.; CARVALHO, A.J.C. Fruit quality of banana cultivars grown in Norte Fluminense Region, Brazil. **Acta Horticultura**, Rio de Janeiro, 6 p, 2016.
- PEZARICO, C. R.; VITORINO, A. C. T.; MERCANTE, F. M.; DANIEL O. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal**, Dourados, MS, v. 56, n. 1, 40-47p, 2013.
- PEZZOPANE, J. R. M.; Pedro Jr. M. J.; GALLO, P. B. Caracterização microclimática em cultivo consorciado café/banana. **Revista Brasileira de Eng. Agríc. e Ambiental**, Campina Grande- PB, v.11, n.3, 256–264p, 2007.

ROMANO, M.R.; Banana como fruteira estratégica na implantação de sistemas agroflorestais irrigados no bioma caatinga. EMBRAPA, Cruz das Almas – BA, 4p, 2014.

RIBEIRO, L. R.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, S. O.; BORGES, A. L. Avaliação de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, 508-517p, 2013.

SIDRA/ IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Produção agrícola municipal, 2017. Disponível em: <http://www.sidraibge.gov.br/pesquisa/tabela.excel>>. Acesso em 12/04/2019.

SILVA, S. O.; SEREJO, J. A. S.; CORDEIRO, Z. J. M. Variedades. IN: Cultivo de bananeira. EMBRAPA / MAPA, Cruz das Almas BA, 45-58p, 2004.

SILVA, S. O.; ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SILVEIRA, J.R.S., Melhoramento de fruteiras tropicais. Editor: claudio Horst Bruckner, vol. 1, 103p, viçosa 2002.

SILVA, S.O.; FLORES, J. C. O.; NETO, F. P. L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, 1567-1574p, 2002.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Editora Feauq, são Paulo, 344p, 1998.

SIQUEIRA, C. L.; RODRIGUES, M. L. M.; MIZOBUTSI, G. P.; SANTOS, P. G DOS.; MOTA, W. F. D. A.; MIZOBUTSI, E. H.; OLIVEIRA, G. B. Características físico-químicas, análise sensorial e conservação de frutos de cultivares de bananeira resistentes à sigatoca-negra. **Revista Ceres**, Viçosa MG, v. 57, n. 5, 673-678p, 2010.

SOTO BALLESTERO, M. Cultivo y comercialización Del banano. 2. ed. Tibás: LIL, 1992. 649 p.

SOUZA, L. S.; BORGES, A. L. Preparo e conservação de solos. IN: Cultivo de bananeira. EMBRAPA / MAPA, Cruz das Almas BA, 24 - 29 p, 2004.

TEIXEIRA, L. A. J. Tópicos de nutrição e adubação de bananeira. Centro de Solos e Recursos Ambientais/IAC, SP, 14p, 2007.