

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAINA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LOGÍSTICA

MAURÍCIO LUIZ DIAMANTINO

GESTÃO DE ESTABELECIMENTO RURAL: Adequação de propriedade a implantação do Sistema de Mitigação de Risco para praga Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

ARAGUAÍNA
2016

MAURÍCIO LUIZ DIAMANTINO

GESTÃO DE ESTABELECIMENTO RURAL: Adequação de propriedade a implantação do Sistema de Mitigação de Risco para praga Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Tecnologia em Logística da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do grau de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Me. José Francisco Mendanha

ARAGUAÍNA
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D537g Diamantino, Mauricio Luiz .
GESTÃO DE ESTABELECIMENTO RURAL: Adequação de
propriedade rural à implantação do Sistema de Mitigação de Risco
para a praga Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) . / Mauricio
Luiz Diamantino. – Araguaína, TO, 2016.

81 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Logística, 2016.

Orientador: José Francisco Mendanha

1. Sigatoka Negra. 2. Sistema de Mitigação de Risco. 3.
Bananicultura. 4. .. I. Título

CDD 658.5

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde
que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica
da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

MAURÍCIO LUIZ DIAMANTINO

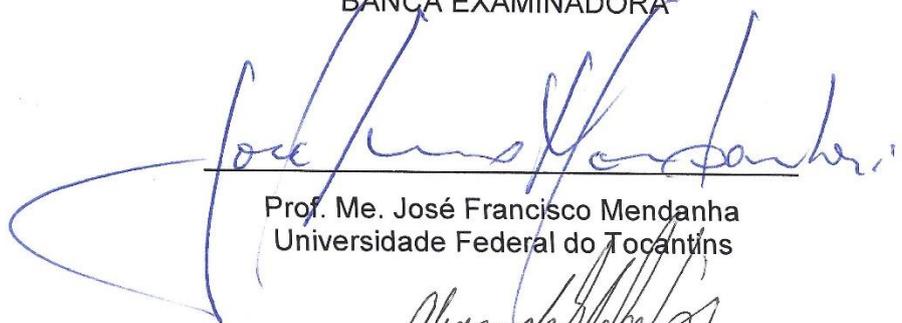
GESTÃO DE ESTABELECIMENTO RURAL: Adequação de propriedade a implantação do Sistema de Mitigação de Risco para praga Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Tecnologia em Logística da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do grau de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Me. José Francisco Mendanha

Aprovado em: 30 / 11 / 2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. José Francisco Mendanha
Universidade Federal do Tocantins



Prof. Me. Alexandre Silva Pinheiro
Universidade Federal do Tocantins



Profª. Me. Paola Silva
Universidade Federal do Tocantins

Ao meu pai, um caminhoneiro.

A minha mãe, uma professora primária.

Que ainda hoje, ensinam o meu melhor
caminho.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por existir.

A Família Sousa Barros, a todos, de igual forma, por ter contribuído com a experiência de seus mais de 30 anos na bananicultura tocantinense, para um trabalho que se propôs a mostrar que a somatória de conhecimentos pode encontrar as melhores alternativas para vencer os desafios que a agricultura reserva.

Ao Professor e Orientador José Francisco Mendanha, pela confiança e pelo empenho de fazer ciência.

A Professora Débora Castro Souza, pela dedicação.

Aos Engenheiros Agrônomos da ADAPEC – TO, pelo estimado apoio.

José Carlos Dias Dos Reis Filho – Supervisor Técnico da Área Vegetal

Lidiana Lira Vieira – Gerente de Sanidade Vegetal

Ao Engenheiro Agrônomo da SFA / MAPA, pela presteza.

Fernando Azevedo de Freitas – Auditor Fiscal Federal Agropecuário

Aos Engenheiros Agrônomos:

Marcos Lemos Afonso, pelas oportunidades.

Joaquim Carneiro Dias, pelos ensinamentos.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a gestão do estabelecimento rural no município de Babaçulândia, Estado do Tocantins. Trata-se de um Estudo de Caso, no qual foi pesquisada a Chácara Céu Azul que desenvolve a atividade de bananicultura. Utilizou-se como instrumentos para coleta de dados de campo a entrevista estruturada, documentação e observação direta. Procurou compreender a ocorrência do sistema de mitigação de riscos referente à doença foliar mais destrutiva e de maior importância econômica do país, a Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*). Os resultados provenientes dos incrementos estruturais, tecnológicos e procedimentos empregados na condução do bananal e consequentemente a implantação e adequações ao Sistema de Mitigação de Risco para a Sigatoka Negra, levou a Chácara Céu Azul a conviver com a doença e obter índices de produtividade de forma a poder competir no mercado. Considerando os resultados de uma análise temporal decorrida de fevereiro de 2015 a outubro de 2016 após implantação do Sistema de Mitigação de Risco para a Sigatoka Negra, que propôs medidas baseadas no manejo integrado de pragas e de boas práticas agrícolas adequadas à tecnologia preconizada na propriedade rural, tem promovido a produção de forma sustentável, garantindo a manutenção do estabelecimento na atividade de bananicultura, que lhe conferiu significativa qualidade à produção de frutas e segurança fitossanitária. Outro aspecto foi a adoção de medidas integradas que resultaram em controle de qualidade dos processos na Unidade de Produção e Casa de Embalagem, o que possibilitou a abertura de mercado e a retomada das exportações interestaduais. Permitindo assim aos gestores um planejamento de ampliação da área plantada com incrementos tecnológicos de forma a continuar sendo competitivo nos mercados e gerando emprego e renda no campo.

Palavras-chave: Sigatoka Negra. Sistema de Mitigação de Risco. Bananicultura.

ABSTRACT

This research had the goal of analyzing the management of the rural establishment in the county of Babaçulândia, State of Tocantins. It is about a Case Study which the Chácara Céu Azul was examined since it develops the banana farming activity. An interview, documentation and direct observation were used as instruments for field data collection. It sought to understand the occurrence of the Risk Mitigation System related to the most destructive leaf-spot diseases that is the greatest economic importance of the country: Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*). The results from the structural, technological and procedural increases used in the bananal management and, consequently in the implementation and adjustments to the Risk Mitigation System to Black Sigatoka, led Chácara Céu Azul to handle to the disease and obtain productivity indexes in order to be able to compete in the job market. It is based on the results of a temporal analysis from February 2015 to October 2016 after the implementation of the Risk Mitigation System to Black Sigatoka which it proposed measures based on integrated pest management and good agricultural practices appropriate to the technology recommended in rural property. It has promoted production in a sustainable way, ensuring the establishment's maintenance in banana farming activity that has conferred significant quality to the fruit production and phytosanitary safety. Another aspect was the adoption of integrated measures that resulted in quality control of the processes in the Production Union and Packing House, which allowed the opening of the job market and the resumption of interstate exports. That allowed managers an expansion planning of the area planted with technological increases in order to continue being competitive in the job market and providing employment and income in the field.

Keywords: Black Sigatoka. Risk Mitigation System. Banana Farming Activity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Croqui de acesso	25
Figura 2	- Delimitações da Chácara Céu Azul.....	26
Figura 3	- Layout da Casa de Embalagem	68
Foto 1	- Morfologia da Bananeira	55
Foto 2	- Corte do Coração.....	55
Foto 3	- Poda da última penca	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das principais cultivares plantadas no Brasil e suas características frente aos problemas mais importantes da bananicultura brasileira..63

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADAPEC	– Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins
APP	– Área de Preservação Permanente
ARAFRA	– Associação dos Revendedores de Agrotóxicos e Fertilizantes da Região de Araguaína
ARL	– Área de Reserva Legal
AUA	– Área de Uso Alternativo
BPA	– Boas Práticas Agrícolas
CAR	– Cadastro Ambiental Rural
CE	– Casa de Embalagem
CFO	– Certificado Fitossanitário de Origem
CFOC	– Certificado Fitossanitário de Origem Consolidada
CTC	– Capacidade de Troca Catiônica
DOU	– Diário Oficial da União
DRS	– Delegacia Regional de Serviços
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	– Instrução Normativa
MAPA	– Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIP	– Manejo Integrado de Pragas
MO	– Matéria Orgânica
MS	– Matéria Seca
OEDSV	– Órgão Estadual de Defesa Sanitária Vegetal

PTV	– Permissão de Trânsito Vegetal
PRNT	– Poder Relativo de Neutralização Total
RENASEM	– Registro Nacional de Sementes e Mudas
RT	– Responsável Técnico
SC	– Suspensão Concentrada
SDA	– Secretaria de Defesa Agropecuária
SEPLAN	– Secretaria de Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
SMR	– Sistema de Mitigação de Risco
SMRSN	– Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra
UF	– Unidade Federativa
UFT	– Universidade Federal do Tocantins
UP	– Unidade de Produção

LISTA DE SÍMBOLOS

%	– porcentagem
°C	– graus Celsius
Ca	– cálcio
Cl	– cloro
Fe	– ferro
g	– grama
h	– hora
ha	– hectare
K	– potássio
kg	– quilograma
km	– quilômetro
km / h	– quilometro por hora
L	– litro
Lux	– lúmen
m	– metro
Mg	– magnésio
mL / ha	– mililitro por hectare
Mn	– manganês
mm	– milímetro
Mo	– molibdênio
m/s	– metro por segundo

N – nitrogênio

P – fósforo

pH – potencial hidrogeniônico

t – tonelada

Zn – zinco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
2 A BANANICULTURA E A SIGATOKA NEGRA	16
2.1 SIGATOKA NEGRA	18
2.2 MANEJO DO CULTIVO DE BANANAS.....	20
2.3 SISTEMA DE MITGAÇÃO DE RISCO PARA A SIGATOKA NEGRA	24
3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA	25
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE CHÁCARA CÉU AZUL.....	25
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	28
4 SISTEMA PRODUTIVO DA BANANA NA CHÁCARA CÉU AZUL NO MUNICÍPIO DE BABAÇULÂNDIA – TO	30
4.1 GESTÃO DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BANANAS DA CHÁCARA CÉU AZUL	36
4.1.1 Uso e conservação do solo	39
4.1.2 Manejo cultural do bananal	52
4.1.3 Uso da água	58
4.1.4 Uso de defensivos agrícolas	61
4.1.5 Controle integrado da Sigatoka Negra	63
4.2 GESTÃO DAS PRÁTICAS ADOTADAS NA CASA DE EMBALAGEM NA PROPRIEDADE.....	67
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	72

INTRODUÇÃO

Os gestores da Unidade de Produção de bananas Chácara Céu Azul (UP), localizada no município de Babaçulândia – TO, regularmente cadastrada no Sistema de Mitigação de Risco para a Sigatoka Negra (SMRSN), conforme Anexo I da Instrução Normativa (IN) da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) IN Nº 17/2005, acompanhando uma fiscalização conjunta dos fiscais agropecuários do MAPA e da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) na propriedade, coletaram partes de folhas de bananeiras sem sintomas aparente (amostras); que encaminhadas para análise em laboratório credenciado, identificou-se a presença da *Mycosphaerella fijiensis*, agente etiológico da Sigatoka Negra, perdendo assim, o status de “Área livre da Sigatoka Negra”.

A confirmação da ocorrência do patógeno no bananal levou os gestores da UP, a desenvolverem o cultivo da bananeira através de práticas de manejo integrado de pragas (MIP), boas práticas agrícolas (BPA) e agroquímicos registrados na ADAPEC e MAPA para uso no Estado do Tocantins, bem como a implantação de Casa de Embalagem. Em fevereiro de 2015, a UP cumprindo todas as condicionantes do Anexo II da IN SDA / MAPA Nº 17/2005, aderiu ao cadastramento no SMRSN junto a ADAPEC e MAPA, agora com o status “Unidade de Produção onde foi implantado o Sistema de Mitigação de Risco para a Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*)”.

O objetivo geral da pesquisa foi o de avaliar a gestão do estabelecimento rural mediante as adequações das condicionantes do SMRSN.

Os objetivos específicos da pesquisa visam analisar os resultados alcançados após os incrementos estruturais, tecnológicos e processuais na condução do bananal, comparar o nível de produtividade e competitividade em relação à produção nacional e estadual e verificar a percepção dos gestores da UP quanto ao futuro do mercado de exportações interestaduais de frutas.

A pesquisa se justifica, no manejo dos processos produtivos, ressaltando as questões ambientais e socioeconômicas à medida que alternativas mais sustentáveis sejam encontradas nas boas práticas agrícolas, no manejo integrado de pragas e doenças agrícolas, onde seja possível conviver com o patógeno, sem nível de dano econômico a cultura, a geração de emprego e renda no meio rural.

2 A BANANICULTURA E A SIGATOKA NEGRA

Para Cordeiro et.al. (2008), a bananicultura está presente em todos os Estados brasileiros, dos padrões rudimentares aos mais tecnológicos, apresentando regiões com variações significativas de produtividade. Em alguns Estados os fruticultores empregam a exploração da bananicultura como meio de sobrevivência, por mais que não dispense os tratamentos culturais, a produção é tipicamente extrativista, e destinado ao consumo da família. A produção de banana no Brasil apresenta relevante papel social, uma vez que a maior parte da fruta produzida no país é proveniente de pequenas propriedades rurais, responsável pela geração de emprego e renda no meio rural.

De acordo com Cordeiro et. al. (2008), o Brasil é um dos maiores produtores de banana do mundo, ainda que considerada em baixa escala verifica-se timidamente um crescimento da área plantada e produtividade por área. Em estados onde a bananicultura é explorada com a disponibilidade de insumos e padrões tecnológicos modernos, a produção tem alcançado rendimento muito superior à média nacional e com especificações de qualidade internacional. Essa profissionalização da bananicultura no Brasil tem colaborado e muito para o fortalecimento do agronegócio brasileiro.

Moreira (1999) enfatiza que a origem da bananeira é imprecisa; acredita-se que o cultivo da mesma seja datado há mais de 4000 anos, com referências na Índia, na Malásia e nas Filipinas. Atualmente, admite-se que a planta seja proveniente do Oriente, do sul da China ou da Indochina.

Para Dantas (1999b) as variedades encontradas nessas regiões evoluíram das espécies silvestres *Musa acuminata* Colla e *Musa. balbisiana* Colla ambas haploides, que tinham como número básico de 11 cromossomos ($n = 11$). Dos cruzamentos e retrocruzamentos apareceram gerações diploides ($2n = 22$), triploides ($3n = 33$) e tetraploides ($4n = 44$).

Segundo Simmon e Shepher (1955) as variedades *M. acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla (variedades selvagens) representados pelos genomas A e B, respectivamente e evoluídas para três níveis de ploidia, depois de cruzamentos interespecíficos resultaram em espécies diploides (AA, BB e AB), triploides (AAA, AAB, ABB) e tetraploides (AAAA, AAAB, AABB e ABBB), com características comestíveis.

Para Simmonds (1973) o cruzamento de espécies com genomas diferentes em plantios extensivos, resultou em uma grande mutação (variabilidade genética), o que ocasionou um aumento no número de cultivares. O termo “subgrupo” passou a ser utilizado para definir as mutações que resultaram em características (efeitos) positivas para o seu consumo e/ou comercialização.

Quanto aos aspectos botânicos e morfoagronômicos da bananeira, Simmond (1973) explica que as bananeiras pertencem a Classe: Monocotiledôneas, Ordem: Scitaminales, Família: Musaceae, (Subfamília: Heliconioideae, Strelizioideae e Musoideae) Gênero: *Ensete* e *Musa*. O gênero *Musa* constituído de quatro seções: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys e Eumusa.

Segundo Dantas et. al. (1999a), a Eumusa representa a espécie “verdadeira” com ampla distribuição geográfica, é constituída pela maioria das espécies do gênero, abrangendo os partenocárpicos (frutos de polpa comestível) não originados pela fecundação do óvulo pelo pólen, produzindo frutos sem sementes.

Conforme Manica (1997), a morfologia da bananeira é classificada como monocotiledônea, sendo uma planta herbácea, de caule curto e subterrâneo (rizoma), que atua como órgão de reserva da bananeira, responsável pela sustentação dos demais órgãos. O pseudocaule, “o falso caule” é constituído das bainhas foliares, apresentando a nervura central desenvolvida, até a inserção com a copa que é formada de folhas longas e largas.

Para Simão (1998) dependendo do cultivar e das condições do solo, as raízes atingem um comprimento horizontal de 5 a 10 m. Na vertical, atinge uma profundidade de 0,2 m em 70% das raízes analisadas.

De acordo com Manica (1997) após a planta emitir o número de folhas definitivas, que varia de cultivar para cultivar, uma inflorescência emerge do centro da copa com brácteas ovaladas, florescendo em suas axilas. Manica (1997) reforça a tese de que a inflorescência é a extensão do rizoma.

Dantas et. al. (1999a) descreve a constituição do cacho da bananeira, que é formado pelo pedúnculo (engaço), ráquis, pencas (mão), dedos (frutos) e botão floral (coração), e explica que o engaço ou pedúnculo corresponde à extensão do cilindro central do rizoma, que inicia na axila (ponto de fixação) da última folha e termina na inserção da primeira penca.

Moreira (1987) acrescenta que a ráquis, é a extensão do engaço, e onde estão inseridas as flores. A ráquis inicia no final do engaço ou no ponto de inserção

da primeira penca e termina no coração, que corresponde ao conjunto de pencas de flores masculinas ainda em desenvolvimento e suas brácteas. A penca é o conjunto de frutos reunidos pelos seus pedúnculos, em uma estrutura chamada de almofada, em duas fileiras paralelas.

2.1 SIGATOKA NEGRA

Para Cordeiro et. al. (2008), a Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), é uma doença de causa fúngica, com elevado nível de perdas que tem afetado o sistema produtivo da bananeira e do agronegócio brasileiro.

Conforme Cordeiro, Matos e Meissner Filho (2004) a Sigatoka Negra é a doença foliar mais severa e destrutiva da bananeira, e devido à agressividade do fungo encontra-se distribuída pelo mundo. As condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento da bananicultura no Brasil são rigorosamente as mesmas para a sobrevivência, disseminação, infecção e reprodução do fungo causador da doença. Em bananais onde o controle não é realizado, as perdas podem chegar a 100% nas variedades do tipo Prata e Cavendish.

Segundo Pereira e Gasparotto (2005) a doença começa nas folhas mais novas e evolui para as mais velhas, provocando sintomas típicos como estrias marrons e manchas negras necróticas que reduzem os tecidos fotossintetizantes, com perda do rendimento bruto.

Segundo Ferrari e Nogueira (2008) a Sigatoka Negra é uma doença, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, sendo sua forma anamórfica *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton.

Para Ferrari e Nogueira (2008) a primeira ocorrência da Sigatoka Negra aconteceu nas Ilhas Fiji, no Vale de Sigatoka, continente asiático no ano de 1963. Em 1972 foi identificada em Honduras, em 1979 em Costa Rica, em 1981 na Colômbia. A Sigatoka Negra foi identificada no Brasil no estado do Amazonas, nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant. No ano seguinte em 1999, a doença já estava instalada nos estados do Acre, Rondônia, Pará e Mato Grosso. No ano de 2004 foi identificado pelo Instituto Biológico, o *Mycosphaerella fijiensis*, agente causal da Sigatoka Negra em amostras das cultivares Galil 7, Nam e Galil 18, provenientes do município de Miracatu, estado de São Paulo.

Segundo Gasparotto et. al. (2006) um novo avanço do patógeno ocorreu no ano de 2004, infectando uma importante região produtora de banana no interior do estado de São Paulo, mais precisamente a região do Vale do Ribeira. No mesmo ano também foram constatadas a ocorrência da doença nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Sul de Minas Gerais.

De acordo com Matos e Cordeiro (2011) alguns estados apresentaram identificações características da doença, mas não evoluíram. Em 2010, na região norte do estado do Tocantins, foi constatada a ocorrência da Sigatoka Negra, até então o último avanço interestadual da doença.

A Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA) publicou no Diário Oficial da União (DOU) de 04 de novembro de 2013, Instrução Normativa nº 27 de 1º de novembro de 2013 que revoga a Instrução Normativa SDA Nº 62, de 09 de novembro de 2006, que reconhece o estado do Maranhão como Área Livre de Sigatoka Negra – *Mycosphaerella fijiensis* (Morelet) Deighton.

A SDA/MAPA publicou no DOU de 29 de junho de 2016, a Instrução Normativa Nº 12 de 12 de junho de 2016 que revoga a IN SDA/MAPA Nº 64 de 21 de novembro de 2006, que reconhece o Estado do Espírito Santo como Área Livre de Sigatoka Negra – *Mycosphaerella fijiensis* (Morelet) Deighton.

A SDA/MAPA publicou no DOU de 29 de junho de 2016, a Instrução Normativa Nº 13 de 28 de junho de 2016 que revoga a IN SDA/MAPA Nº 20 de 12 de maio de 2006 e a Nº 2 de 30 de janeiro de 2008, que respectivamente reconhecem o Estado da Bahia como Área Livre de Sigatoka Negra – *Mycosphaerella fijiensis* (Morelet) Deighton.

Para Ferrari e Nogueira (2008) a propagação da Sigatoka Negra se dá por dois tipos de esporos (conídios e ascósporos). Os conídios (esporos assexuais) são formados no ápice dos conidióforos e são verificados nos sintomas iniciais da lesão na folha (face abaxial ou página inferior da folha), é quando os conídios se desprendem dos conidióforos pela ação da água e do vento. Os ascósporos (esporos sexuais) ocorrem após o aparecimento das manchas mais evoluídas, ainda de coloração branco-acinzentado, principalmente nas folhas mortas ou necrosadas, nessa fase da doença é quando ocorre a maior produção de esporos e disseminação pelo vento a grandes distâncias.

Gasparotto et. al. (2003), afirmam que, mesmo em condições favoráveis pela dispersão, seja pela velocidade ou pelo modo em que os patógenos são encontrados no Brasil, a Sigatoka Negra provavelmente tenha avançado por conta do trânsito de mudas infectadas.

Para Hanada et. al. (2002) os conídios mantém-se viáveis em folhas de bananeiras por até 60 dias em folhas, em tecidos de algodão por até 30 dias, em papelões, madeiras, plásticos e pneus por até 18 dias nos frutos e até 10 dias, em metais como o ferro.

Ferrari e Nogueira (2008) explicam que as condições climáticas, o tipo de hospedeiro e o manejo da cultura influenciam diretamente o ciclo de vida do patógeno. A presença de água na folha possibilita a germinação dos esporos em menos de duas horas com o aparecimento dos primeiros sintomas da doença 17 dias após. A umidade, luminosidade, temperatura e vento influenciam a disseminação do fungo. A combinação umidade (chuva) e vento são os maiores vetores de liberação de esporos e dispersão da doença. O meio de dispersão de maior ocorrência é o contato com folhas infectadas.

Ferrari e Nogueira (2008) observaram que de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, da suscetibilidade do cultivar e da severidade do ataque, os sintomas da doença mostram-se variados.

2.2 MANEJO DO CULTIVO DE BANANAS

Para Rodrigues et. al. (2008), o rendimento na produção de banana do Brasil está diretamente relacionado com o nível tecnológico e da genética empregada. Na bananicultura o planejamento deve ser adequado à tecnologia e aos recursos disponíveis para cada modelo de produção e comercialização, de forma responsável, independente do custo de implantação, caro ou barato, quanto mais acertadas as escolhas do bananicultor, maior o sucesso do manejo do bananal.

Segundo Rodrigues et. al. (2008), para o planejamento da implantação do bananal deve ser considerado a identificação da área, a localização da propriedade, as condições edafoclimáticas e o mercado a ser explorado. Conhecida as variáveis, faz-se a escolha do nível tecnológico a ser empregado nesse plantio, de forma a promover o manejo eficiente dos insumos, dos recursos e das práticas culturais.

De acordo com Moreira (1987) a bananeira tem um melhor desenvolvimento em regiões de temperaturas altas, alta umidade do ar e um regime pluviométrico regular, um ambiente típico de clima tropical. As condições favoráveis para o cultivo da banana estão compreendidas entre os paralelos de 30° de latitude norte e sul, nas regiões onde as temperaturas variam entre os 15 e 35°C, por isso a ocorrência da bananicultura em quase todos os países equatoriais, incluindo o Brasil, onde é produzida de norte a sul, desde a faixa litorânea até os planaltos interioranos.

Alves et. al. (1997) afirmam que os efeitos da altitude dependem das condições dos fatores climáticos como temperatura, chuva, umidade relativa e luminosidade. Já para Soto Ballestero (2000), em bananais sob as mesmas condições climáticas de plantio constatou que a cada 100 metros de altitude, um retardo na produção de 30 a 40 dias.

Segundo Lima et. al. (2012), outro fator climático, o vento, a depender da intensidade pode ocasionar pequenos danos ou até mesmo a destruição do bananal. Em decorrência da evaporação elevada os ventos secos podem ocasionar a desidratação da planta, ocasionando a desidratação das folhas, seguido de fendilhamento das nervuras secundárias, redução da área foliar, rompimento de raízes e tombamento da planta.

De acordo com Soto Ballestero (2000) para ventos com velocidade entre 20 e 30 km/h as perdas são mínimas; entre 40 e 55 km/h poder ocorrer danos moderados de acordo com a idade da planta, do clone e do estágio de desenvolvimento e para ventos com velocidade acima de 55 km/h a destruição pode ser total.

Para Lima et. al.(2012) a aceleração da emissão de folhas, o prolongamento da sua longevidade, o lançamento da inflorescência e a uniformização da coloração da fruta são favorecidos quando da exposição da planta a umidade relativa acima de 80%.

Rodrigues et. al. (2008) acrescenta que a ocorrência de doenças fúngicas é condicionada a associação de chuvas e variações da temperatura com a umidade relativa do ar elevada.

De acordo com Lima et. al. (2012) a morfologia e necessidade de hidratação de seus tecidos faz da bananeira uma planta bastante exigente em água. Em locais aonde a precipitação anual chega a 1.900 mm, distribuídas ao longo do ano tem apresentado as maiores produção de banana.

Conforme Coelho et. al. (2001), o solo profundo, com boa capacidade de retenção de umidade, o limite de precipitação de 100 mm por mês seja o suficiente para o desenvolvimento da cultura, e que para não prejudicar a aeração, provocando a saturação, a capacidade de retenção de água no solo deverá apresentar um valor mínimo 75%.

Para Souza e Borges (2012) a bananeira se adapta a qualquer tipo de solo. Em solos profundos, ricos de matéria orgânica, com boa capacidade de retenção de água tem o seu melhor desempenho.

Segundo Silva et. al. (2001), o solo mais indicado para o cultivo da bananeira são solos com teores de argila entre 300 e 550 g/kg, com adequada percolação, difícil compactação permitindo o processo de respiração das raízes.

De acordo com Coelho et. al. (2001), nas camadas do sistema radicular a água deve escoar em no máximo 24 horas após a saturação do solo, e o lençol deve rebaixar a partir da superfície do solo a profundidade de 0,9 m.

Soto Ballester (2000) reforça que a bananeira que está sob a luminosidade entre 2.000 e 10.000 lux (lumén – intensidade de iluminância) a atividade fotossintética é acelerada, embora a planta não responda ao fotoperíodo.

Para Lima et. al. (2012), na faixa 10.000 a 30.000 lux há uma redução da atividade fotossintética. A atividade luminosa interfere no ciclo vegetativo da planta, quando bastante exposta a luz, o ciclo estende-se por 8,5 meses quando bem expostos a luz. Com a redução da exposição à luz, ciclo vegetativo da planta se alonga por 14 meses. A luminosidade também altera o período de desenvolvimento do fruto, a bananeira sob a exposição de alta luminosidade atinge o ponto de corte do cacho de 80 a 90 dias após a sua emissão, em regiões de baixa luminosidade o período para que o cacho atinja o ponto de comercial varia de 85 a 112 dias. Já em uma faixa intermediária de luminosidade, o cacho é colhido com 90 a 100 dias após a sua emissão.

Alves, et. al. (1997) recomendam que atividades como a mecanização, práticas de manejo, de controle fitossanitário e de conservação de solo, é dificultado pelas características topográficas, o nível de declividade do terreno influencia o desempenho das atividades. Para Soto Ballester (2000), solos com declividade acentuada acarreta investimentos elevados na conservação do solo, que só podem ser compensados mediante a competitividade do mercado.

Para Souza e Borges (2012) o cultivo da banana em solos com 30% de inclinação requer maior consumo de energia para o funcionamento do conjunto motobombas para irrigação, manejo e conservação do solo para controle da erosão, principalmente no primeiro ciclo da cultura quando o solo permanece descoberto grande parte do ano, devendo diminuir as práticas com maquinários no intuito desacelerar o processo erosivo, utilização de plantios em curva de nível, adotar terraços, alternância do uso de capinas e a cobertura do solo uso (morta ou viva), incorporando quantidade considerável de nutrientes, reduz a temperatura e a evaporação de água do solo, e contribui rápida e sensivelmente ao controle da erosão.

Segundo Rodrigues et. al. (2008), o estabelecimento da cultura em propriedade com características ideais permite o manejo das práticas agrícolas com um menor número de operações, de retrabalho e sem alterar o fluxo da produção. Para maior otimização dos processos requer uma estrutura básica no sentido de viabilizar a demanda de trabalho em um bananal.

No ponto de vista de Rodrigues et. al. (2008), as diferentes formas de manejo do cultivo de um bananal precisam ser também conhecidas antes mesmo da fase operacional. Dessa forma, os carregadores, estradas internas da área plantada, assumem papel importantíssimo na logística de transporte de insumos e produção, bem como dos tratos culturais e fitossanitários. Os carregadores devem ser dimensionados de acordo com o tamanho das máquinas e equipamentos que serão utilizados. O melhor manejo agrícola é decorrente do conhecimento do tipo de pulverização disponível no estabelecimento (costal, tratorizado ou aéreo) para o controle de pragas e doenças. A tecnologia preconizada na aplicação de fertilizantes e corretivos no manejo e conservação do solo e, como será a retirada dos cachos e transito no interior da área de plantio.

Alves et. al. (1997) sugerem que os carregadores tenham 8 metros de largura e a cada 200 ou 300 metros um cruzamento para maior fluidez de veículos e equipamentos dentro do bananal. Ressalta que os carregadores sejam retos e paralelos com distância de 50 metros de um carregador para outro, de preferência com traçado perpendicular a deriva das pulverizações.

2.3 SISTEMA DE MITIGAÇÃO DE RISCO PARA A SIGATOKA NEGRA

De acordo com o Anexo II da Instrução Normativa Nº 17/2005 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (IN SDA/MAPA 17/2005), estabelece os procedimentos para a implantação do Sistema de Mitigação de Risco para a praga Sigatoka Negra - *Mycosphaerella fijiensis* (Moroleto) Deighton.

A IN SDA/MAPA Nº 17/2005 define Sistema de Mitigação de Risco (SMR) como a integração de diferentes medidas de manejo de risco de pragas das quais pelo menos duas atuam independentemente com efeito acumulativo, para atingir o nível apropriado de segurança fitossanitária.

Volpato (2005) reforça que o SMR exige o compromisso do produtor em procurar conhecer as principais características da doença, como os aspectos epidemiológicos, da adoção e adequação de tecnologias de manejo integrado de pragas e práticas agrícolas no intuito de manter a doença sem nível de dano econômico.

De acordo com o Anexo II da IN SDA/MAPA Nº 17/2005 a implantação do Sistema de Mitigação de Risco poderá ser implantado nas áreas onde for detectada a presença de Sigatoka Negra, possibilitando ao produtor a manutenção de sua atividade e comercialização do seu produto nas Unidades da Federação.

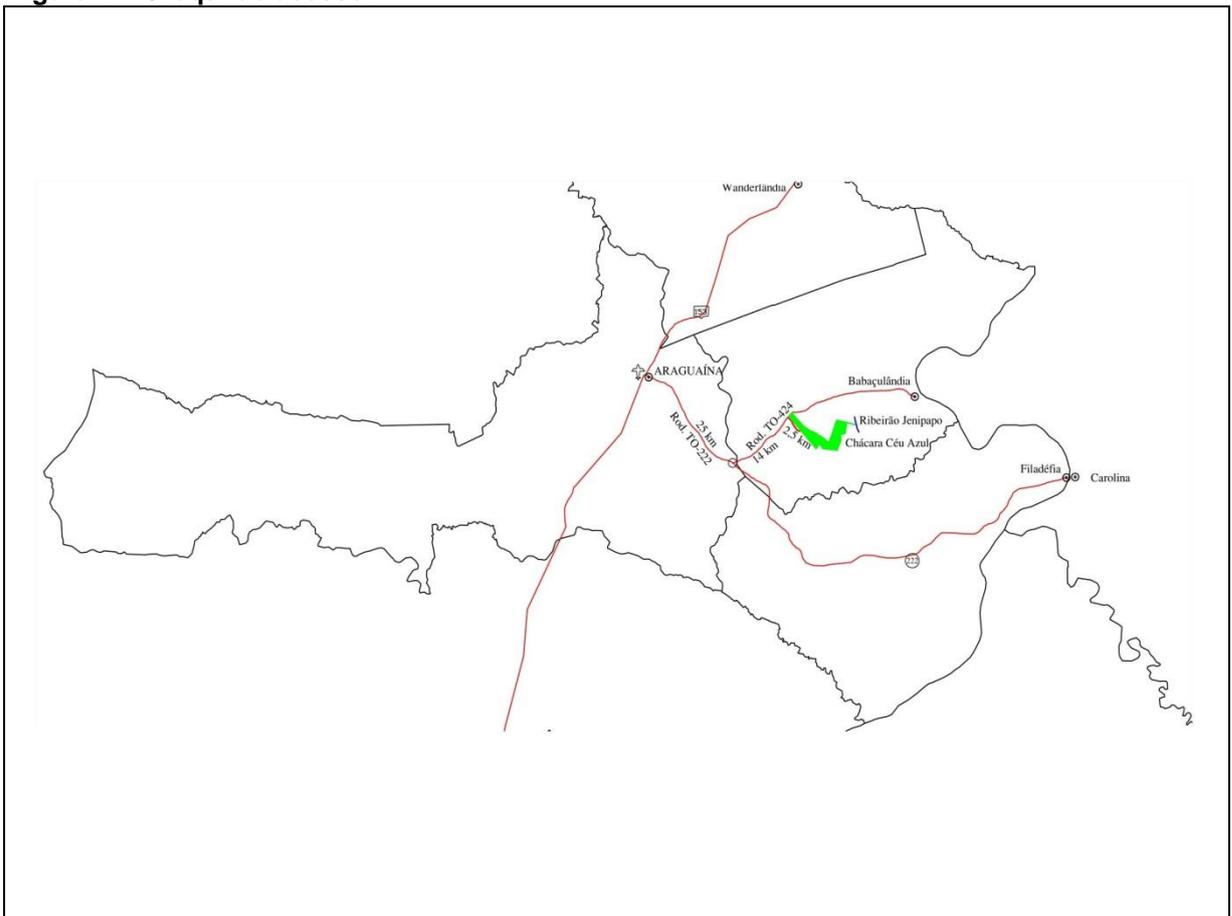
A IN SDA/MAPA Nº 17/2005 define as práticas agrícolas e o uso de produtos registrados no MAPA, a serem utilizados nas Unidades de Produção (UP) de bananas e na Casa de Embalagens (CE), assim como a necessidade do cadastramento da Casa de Embalagem, da propriedade / Unidade de Produção, do produtor, do responsável técnico no Sistema de Mitigação de Risco, sob a fiscalização do Órgão Estadual de Sanidade Defesa Vegetal (OESDV).

3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE CHÁCARA CÉU AZUL

A pesquisa foi desenvolvida na propriedade rural denominada Chácara Céu Azul, localizada no km 14 da Rodovia TO 424, entrando a direita por mais 2,5 km, na zona rural do município de Babaçulândia – TO. Para se chegar à propriedade partindo de Araguaína – TO, segue pela Rodovia TO 222 por 25 km sentido Filadélfia – TO, até a rotatória, entrando à esquerda e segue pela Rodovia TO 424 até o km 14, entra à direita e segue por mais 2,5 km em estrada de terra até chegar ao portão que dá acesso ao bananal, sob as coordenadas geográficas 07°12'44,5" Latitude Sul e 48°12'09,5" Longitude Oeste.

Figura 1 – Croqui de acesso.



Fonte: Djone Rodrigues.

O imóvel rural tem área total de 101,7755 ha devidamente escriturada no Cartório de Registros de Imóveis de Babaçulândia, conforme Matrícula 8.381, Livro

2A – H, Fls 207 e conta também com a inscrição no SIGCAR / NATURATINS com o Cadastro Ambiental Rural sob o registro CAR-TO 266957, com a Área da Propriedade Rural (APR) de 101,77 ha; constituídos de: 65,68 ha de Área de Uso Alternativo (AUA), 35,71 ha de vegetação nativa destinada a Área de Reserva Legal (ARL) e de 1,85 ha de Área de Preservação Permanente (APP).

Figura 2: Delimitações da Chácara Céu Azul.



Fonte: Google Earth Pro.

A Chácara Céu Azul tem como confrontantes Alfredo Contador e Mário da Cerâmica ao norte, ao sul Quintino Pinto de Brito, a leste Antônio e Afonso Dias Pinto e ao Oeste Rodovia TO 424, já o município de Babaçulândia – TO, faz limite com os municípios de Wanderlândia –TO (norte), Filadélfia – TO (sul), Araguaína – TO (oeste) e com o Rio Tocantins (leste) fazendo divisa com o Estado do Maranhão. A distância de Babaçulândia – TO a Araguaína – TO é de 62 km e de Babaçulândia – TO a Palmas – TO, de 435 km.

De acordo com SEPLAN (2012) o Município está situado na Bacia Hidrográfica Araguaia - Tocantins, com predominância na Bacia Hidrográfica do Tocantins.

Ainda segundo SEPLAN (2012) a Sub Bacia do Ribeirão Brejão e a Sub Bacia do Ribeirão Corrente estão inseridas na área do município, na região norte e central, respectivamente. A rede hidrográfica é também irrigada pelo Rio Corrente, Ribeirão Raposa, Ribeirão Arraia Pequena e o Riacho Fundo.

A tipologia vegetal existente na propriedade é a do Cerrado Sentido Restrito, com plantas herbáceas e árvores retorcidas, de sistema radicular profundo, o que caracteriza o Bioma Cerrado, assim como no município de Babaçulândia – TO,

predomina o Bioma Cerrado, mas também se verifica a ocorrência de babaçuais caracterizando a Savana Arborizada com Palmeiral e as demais fitofisionomias do cerrado.

Segundo SEPLAN (2011) quando tipologias vegetais distintas disputam um mesmo ambiente, ocorrem às chamadas áreas de perturbação ecológica, resultando em regiões de transição de bioma Floresta / Cerrado; no estudo de caso em questão ocorre contato de variações de tipologia vegetal envolvendo fitofisionomias Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Campo Cerrado.

De acordo com SEPLAN (2015) as condições climáticas da região estudada apresentam a temperatura média anual entre 26 e 27°C tanto na propriedade como no município, enquanto a pluviometria marca uma precipitação média anual entre 1.600 a 1.700 mm/ano na Chácara Céu Azul, enquanto para Babaçulândia – TO está na faixa de 1.500 a 1.600 mm/ano, e sob uma regionalização climática classificada como C2Wa “a”, que corresponde a um clima úmido subúmido com moderada eficiência hídrica, uma luminosidade média de 2.470 horas/ano e ventos predominantemente de calmaria.

De acordo com CNEC (2001) os dados dos evaporímetros das estações meteorológicas do INMET são observados uma evaporação média anual variando de 1.100 a 1.700 mm/ano.

Ainda segundo o CNEC (2001) dados obtidos pela Estação Meteorológica de Porto Nacional, em 2/3 do ano, os ventos no Estado do Tocantins são classificados como de calmaria, apresentando velocidade média de 2 m/s ou 7,2 km/h. No histórico climatológico da unidade já foram verificadas velocidades na faixa de 6 a 8 m/s ou 21,6 km/h a 28,8 km/h, exceto uma ocorrência extraordinária em julho de 1977, quando a velocidade dos ventos atingiram 14 m/s ou 50,4 km/h.

Para CNEC (2001), quanto à umidade relativa do ar e luminosidade foram verificados, que a região norte do Estado do Tocantins apresenta valores médios de 73% de umidade relativa do ar, sendo que no período de janeiro a março aproxima-se de 83%, enquanto nos períodos de estiagem de junho a setembro, os valores ficam na faixa de 55 a 45%. Quanto à luminosidade média anual varia em torno de 2.400 horas, com uma intensidade de 6,6 horas de luz / dia. No mês de julho verifica-se a maior intensidade de iluminação solar com valores mensais de 320 horas luz / mês, com média de 10,3 horas diárias. Enquanto o mês de janeiro

registra uma luminosidade média mensal de 150 horas, o que dá uma iluminação diária de 4,8 horas / dia, que corresponde ao mês auge da estação chuvosa.

Ainda segundo SEAGRO (2015) a topografia verificada no Estado do Tocantins apresenta solos variando de planos a suavemente ondulados em 82% do território tocantinense.

De acordo com o SEPLAN (2015) os solos existentes na região da propriedade e do município são predominantemente os Neossolos, os Argissolos e os Latossolos, classificados como solos de baixa erodibilidade e com declividade que variam 10 a 30%. Na UP são observados os Neossolos Litólicos e os Latossolos Vermelho Amarelo, solos com características de baixa erodibilidade, seja pela estruturação física, química e biológica ou pelo nível de inclinação ser inferior a 5%.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Os gestores da Unidade de Produção (UP) de Bananas da Chácara Céu Azul, do município de Babaçulândia – TO foram contatados ainda no ano de 2015 e de pronto autorizaram a realização da presente pesquisa, colocando-se a disposição para qualquer eventualidade. Na oportunidade, foram informados também que a pesquisa trataria do modelo de gestão do empreendimento fruticultura com a implantação do Sistema de Mitigação de Riscos para a praga Sigatoka Negra (SMRSN).

Em seguida foi protocolizado junto a Coordenação de Curso da Universidade Federal do Tocantins (UFT), o projeto de pesquisa, modalidade, título e professor orientador.

O método utilizado foi o de Estudo de Caso, uma vez que a pesquisa, desde o primeiro momento mostrou em caráter descritivo e exploratório, visando resultados qualitativos, com orientação empírica de produção e descrição do conhecimento mediante uma estratégia de planejamento, preparação, coleta, análise e conclusão de dados (YIN, 2005).

Para tanto, o levantamento dos dados realizado através de entrevistas semiestruturada com os gestores, responsável técnico, gerente de produção e trabalhadores envolvidos no sistema de produção, previamente informados sobre o objetivo da pesquisa, da participação da UFT, da metodologia adotada e,

principalmente, das observações de cada um dos entrevistados diante de cada quesito, e da qualidade das informações prestadas.

As entrevistas tiveram por objetivo estruturar dados para a pesquisa, os tratamentos culturais destinados ao bananal, o uso de produtos químicos, princípio ativo, dosagens, período de aplicação, área irrigada, turno de rega, utilizações do cabeamento aéreo, implantação da casa de embalagens, os processos de higienização das caixas plásticas e demais práticas sanitárias, visando à percepção do coletivo sobre as adequações à implantação do SMRSN.

Para a verificação da altitude da UP utilizou-se um aparelho GPS da marca GARMIN, modelo Etrex Vista HCX, com a leitura de um ponto próximo ao bananal e verificou altitude local de 265 metros, enquanto que na área urbana do município de Babaçulândia é de 170 metros.

A complementação dos dados foi corroborada pela Supervisão Técnica da Agência de Defesa de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) de Araguaína - TO e de investigação bibliográfica na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Secretária do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN), Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS).

As observações e as informações coletadas em campo foram analisadas, comparadas e interpretadas com base na literatura existente. A abordagem utilizada para essa pesquisa é descritiva e também exploratória, tem a intenção de elucidar a relação causa e efeito da adequação do SMRSN dessa UP de banana no município de Babaçulândia – TO, pelo fato de ser a mais próxima de Araguaína – TO, que juntamente com outra UP distante a 150 km, integram as duas propriedades produtoras de bananas cadastradas ao SMRSN em toda a Região Norte do Estado do Tocantins.

4 SISTEMA PRODUTIVO DA BANANA NA CHÁCARA CÉU AZUL NO MUNICÍPIO DE BABAÇULÂNDIA – TO

Os proprietários e gestores da UP, localizada no município de Babaçulândia – TO, no ano de 2010, implantaram a bananicultura em uma área de 22 ha, com os cultivares Prata-Anã distribuídos em 20 ha e Grand Naine em 2 ha, regionalmente chamados de Banana Prata e Banana Nanica.

Por ser a principal atividade econômica da UP e diante da ameaça de ocorrência da praga Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), confirmada no município de Araguaina – TO no ano de 2010, os gestores formalizaram junto aos órgãos competentes a apresentação da documentação necessária para a Implantação do Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra – SMRSN, conforme estabelecido na Instrução Normativa Nº 17/2005 – Anexo I, da Superintendência de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA), para em seguida efetivar o seu cadastramento junto a Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) no ano de 2011, com o status de Área Livre da Praga.

Para Cavalcante et. al. (2004), a rápida disseminação da Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) e o severo ataque aos bananais das principais regiões produtoras do país, como São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e sul de Minas Gerais, seguido de um novo avanço para a região Centro Oeste do país no ano de 2004, ocasionou uma mobilização muito grande envolvendo os Órgãos Estaduais de Defesa e Sanidade Vegetal (OESDV) e MAPA no intuito de encontrar soluções para o problema.

Ainda segundo Cavalcante et. al. (2004) pela legislação vigente a época, os Estados atingidos pela doença estavam impedidos de exportar as suas frutas para os Estados indenes, provocando perdas consideráveis da produção, bem como da insatisfação dos bananicultores dessas localidades. Na oportunidade, diante de uma avaliação realizada para estimar os impactos causados, o estado do Acre, acusou uma diminuição de 42% da produção no período de 2000/2001 e queda de 47% no valor da produção.

Para Cordeiro e Matos (2011) os números apresentaram-se ainda mais preocupantes quando o Estado de São Paulo tornou público o seu prejuízo com essas medidas, quando divulgou que 20% no consumo de banana havia diminuído

em função de parte dos consumidores entenderem que a doença poderia estar ocorrendo nos frutos e estes quando ingeridos fazer algum mal a saúde.

Para Cordeiro e Matos (2011) a participação dos Estados de maior produção de bananas como São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais impedidos de exportar para outros estados onde a doença até então não ocorria, os chamados estados indenados, provocou o MAPA para a resolução do impasse. Diante dessa situação, o MAPA criou um sistema de comprovação de áreas livres, para regiões de área livres de estados onde a doença estava presente, surgindo assim áreas livres de Mato Grosso e Norte de Minas Gerais.

Segundo Cordeiro e Matos (2011) para os Estados indenados a doença, caberia à comprovação perante o MAPA, que continuavam livres da doença, mediante rigorosos e detalhados levantamentos nas áreas de produção. A partir daí, no ano de 2005, com a regulamentação do Sistema de Mitigação de Risco, estados com a presença da Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) estavam autorizados a exportar para outras unidades da federação, mesmo que estivessem livres da doença.

Para Volpato (2005), a preocupação de toda a cadeia produtiva da banana, é que tivessem os direitos resguardados em normativos no intuito de proteger o estado sanitário da bananicultura nacional e ao mesmo tempo viabilizar a comercialização das frutas, considerando que análise de risco da praga e as medidas quarentenárias estivessem asseguradas quando da comercialização aos estados indenados.

Toda essa ação promovida pelos bananicultores dos maiores estados produtores resultou na publicação da Instrução Normativa Nº 17 de 31 de maio de 2005, que estabelecia naquele momento a implantação do SMRSN em áreas contaminadas com a doença.

Volpato (2005) reforça que o SMRSN exige o compromisso do produtor em procurar conhecer as principais características da doença, como os aspectos epidemiológicos, da adoção e adequação de tecnologias de manejo integrado de pragas e práticas agrícolas no intuito de manter a doença sem nível de dano econômico.

A Instrução Normativa Nº 17/2005 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA) publicada em maio de 2005 estabelece os procedimentos para a caracterização, implantação e manutenção de Área Livre da Sigatoka Negra (Anexo I) e os procedimentos para

implantação e manutenção do sistema de mitigação de risco para Sigatoka Negra - *Mycosphaerella fijiensis* (Morelet) Deighton (Anexo II).

De acordo com a legislação fitossanitária, o fungo *Mycosphaerella fijiensis* é considerado uma Praga Quarentenária A2 (PQA2), definida pela IN SDA/MAPA Nº 52/2007 como pragas de importância econômica, existentes no país com disseminação localizada e submetidas a programa oficial de controle. Por se tratar de área livre da praga, a banana produzida no Estado do Tocantins só poderia ser exportada mediante a apresentação da Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) nas Barreiras Fitossanitárias. A PTV é emitida por um fiscal agropecuário da ADAPEC, desde que o Engenheiro Agrônomo da Chácara Céu Azul encaminhe o Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) a ADAPEC, informando na Declaração Adicional que as frutas são produzidas em Área Livre de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

Por ser a bananicultura a principal atividade agrícola praticada na UP, dotada de um padrão tecnológico de produção de frutas para atender o mercado mais exigente, com qualidade reconhecida também nos Estados do Pará e Maranhão, os gestores do empreendimento trataram logo de adequar-se ao Anexo I da IN SDA / MAPA Nº 17/2005.

As tecnologias utilizadas para produção de bananas da UP aproximava-se da preconizada no SMRSN, com a participação efetiva de um Engenheiro Agrônomo, como Responsável Técnico (RT), devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Tocantins (CREA-TO) e inscrito no Sistema de Certificação Fitossanitária de Origem do MAPA, respondendo tecnicamente desde a implantação da bananicultura na propriedade, no setor produtivo, na sanidade vegetal e na emissão de documentos fitossanitários, quando juntamente com os gestores do empreendimento protocolizaram na ADAPEC, Delegacia Regional de Araguaína – TO, requerimento para cadastramento da propriedade no SMRSN. Em 2011, o Sistema de Produção de Bananas da Chácara Céu Azul, foi cadastrado com o status de Área Livre da Sigatoka Negra, conforme o Anexo I da IN SDA/ MAPA Nº 17/2005, identificada oficialmente pela ADAPEC e MAPA como Unidade de Produção de Bananas Chácara Céu Azul ou UP Chácara Céu Azul.

No ano de 2010, antes mesmo do cadastramento da propriedade no SMRSN, em fiscalizações realizadas pela ADAPEC em algumas propriedades rurais no município de Araguaína – TO observaram alguns sintomas característicos da

doença. Após a coleta de amostras e envio de material para laboratório credenciado pelo MAPA e com a expedição dos resultados dos exames a posteriori, detectou-se a presença do fungo *Mycosphaerella fijiensis*.

Em 2015, obedecendo a uma programação oficial, fiscais agropecuários do MAPA e da ADAPEC em ação conjunta de fiscalização na UP, coletaram partes das folhas de bananeiras sem sintomas aparentes e encaminharam amostra para análise em laboratório credenciado. O resultado dos exames apontou para a detecção da *Mycosphaerella fijiensis*, agente etiológico da Sigatoka Negra.

Com o SMRSN previamente implantado e atendendo o Anexo I da IN SDA/MAPA Nº 17/2005 foi necessário adequações para atender o Anexo II, procedimentos para implantação e manutenção do Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra - *Mycosphaerella fijiensis* (Morelet) Deighton.

A IN SDA/MAPA Nº 17/2005 define Sistema de Mitigação de Risco (SMR) como a integração de diferentes medidas de manejo de risco de pragas das quais pelo menos duas atuam independentemente com efeito acumulativo, para atingir o nível apropriado de segurança fitossanitária. Com a implantação do SMRSN na área onde foi detectada a presença da Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), possibilitará aos gestores da UP a manutenção de sua atividade e comercialização das suas frutas no Estado do Maranhão e do Pará.

Conforme IN SDA/MAPA17/2005 MAPA, o Sistema de Mitigação de Risco imputa responsabilidades a ADAPEC, aos gestores da UP de banana e ao Responsável Técnico (RT) da UP.

A IN SDA/MAPA Nº 17/2005 define ainda, as práticas agrícolas e o uso de produtos registrados no MAPA, a serem utilizados nas UP de bananas e na Casa de Embalagens (CE), assim como a necessidade do cadastramento da CE, da propriedade / UP, do produtor, do RT no Sistema de Mitigação de Risco, sob a fiscalização da ADAPEC.

Conforme IN SDA/MAPA17/2005 MAPA, o SMRSN imputa responsabilidades a ADAPEC, aos gestores da UP de banana e ao RT da UP.

Ficam comprometidos os gestores a contratar um profissional devidamente habilitado em certificação fitossanitária para pragas quarentenárias da com cadastro no SMRSN como RT, para responder oficialmente pela UP e CE. Também devem comprometer a adoção das práticas preconizadas no SMRSN, para que o mesmo possa exportar suas frutas para outros estados.

Os gestores da UP, juntamente com o RT preencherão fichas cadastrais para a UP e CE solicitando cadastramento no SMR para Sigatoka Negra, sujeitando-se as especificações estabelecidas na IN SDA/MAPA Nº 17/2005. Com isso a UP passará a adotar todas as práticas agrícolas e cuidados na pós-colheita conforme preconizadas no SMRSN.

Para tanto, a UP contará com um livro de registros onde o RT fará as suas recomendações e o mesmo deverá estar à disposição da ADAPEC em ações fiscalizatórias e no beneficiamento das bananas na CE, indicando os sanitizantes e concentrações utilizados para higienização das pencas. Ainda na CE, a embalagem das bananas poderá ser realizada em caixas de madeira, desde que novas e não retornável, de papelão ou caixas plásticas acompanhadas da declaração de higienização emitida pela ADAPEC. Até o presente momento por praticidade e segurança, as embalagens utilizadas são apenas as caixas plásticas higienizadas.

Caberá ao RT, o seu cadastramento junto a ADAPEC como Certificador Fitossanitário de Origem para as pragas da bananicultura, solicitando o credenciamento como emissor de CFO e de RT no SMRSN. Para isso deverá apresentar a seguinte documentação:

a) Ofício ao Diretor da ADAPEC informando o pleno conhecimento da legislação, normas, instruções e exigências sanitárias sobre SMRSN, comprometendo-se com o cumprimento das mesmas,

b) Ficha cadastral,

c) Cópias da Carteira de Identidade, do CPF (Cadastro de Pessoa Física) e da Carteira do CREA – TO,

d) Declaração do CREA – TO que o profissional está regular com o conselho e apto exercer a profissão,

e) Cópia do Certificado de Participação no Curso de Certificação Fitossanitária de Origem para pragas da bananicultura.

f) Também é compromisso do RT firmar Termo de Compromisso como RT pela CE, fazer o acompanhamento na UP e CE, anotando no Livro de Registros da UP todas as recomendações e medidas de manejo (independente ou de efeito acumulativo), assegurando a qualidade fitossanitária da banana produzida, considerando:

A execução das práticas agrícolas para a cultura da banana:

- a) A poda de parte da folha que apresentar sintomas de Sigatoka Negra;
- b) A adoção do manejo integrado da Sigatoka Negra; incluindo se necessário, controle químico com produtos químicos registrado no MAPA e na ADAPEC.
- c) O plantio de cultivares tolerantes recomendadas pelas entidades oficiais de pesquisa;

A realização do monitoramento para indicar o momento mais propício para realizar o controle químico;

- d) A recomendação de sistemas orgânicos na produção integrado de banana (PIB), caso necessário.
- e) A realização da despenca de banana na Unidade de Produção
- f) A higienização das pencas de banana com produtos recomendados pela pesquisa

A embalagem da banana em caixas plásticas acompanhadas de declaração de higienização ou caixas novas de madeira. O RT na emissão da CFO deverá apresentar a seguinte declaração adicional: “A partida é originária de Unidade de Produção onde foi implantado o Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra”.

O RT da UP que adota o SMRSN fica obrigado pela IN SDA/MAPA 17/2005 a encaminhar para a ADAPEC relatórios trimestrais com todas as atividades de assistência técnica, e estes por sua vez encaminhados ao MAPA.

É de responsabilidades da ADAPEC perante o SMRSN, promover o cadastramento das UP's e CE's, de RT's que adotam o SMRSN, recolher as solicitações de cadastramento pertinentes, bem como realizar o treinamento de profissionais na área de certificação fitossanitária da cultura da banana, abordando os temas: conhecimentos quanto aos parâmetros para o exercício profissional, requisitos fitossanitários ao trânsito de vegetais, Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra e informações técnicas sobre as pragas quarentenárias da bananicultura.

Também fica a cargo da ADAPEC a emissão de Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) que será realizada por um fiscal estadual agropecuário, observando na CFO ou CFOC (Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado) que acompanham as cargas destinadas ao mercado interestadual ou internacional, com a presença da seguinte declaração: “A partida é originária de Unidade de Produção

onde foi implantado o Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka Negra”, sendo reproduzida na PTV, conforme Instrução Normativa SDA/MAPA Nº 17 de 31/05/2005.

4.1 GESTÃO DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BANANAS DA CHÁCARA CÉU AZUL

Os gestores da UP atuam na fruticultura há mais de trinta anos, em especial com a produção de bananas. Utilizando-se desse know-how, levaram suas experiências para a aquisição de uma propriedade que atendesse quesitos primeiramente de ordem climática (precipitação, temperatura, umidade, altitude, luminosidade, ventos e evaporação) e edáficas (tipo de solo, fertilidade natural, capacidade de retenção de água, profundidade, erodibilidade, inclinação, aeração, drenagem e compactação). A escolha do local para iniciar com a atividade passou por um período de observações das condições físicas e ambientais, fatores esses que interferem diretamente no planejamento do bananal, do nível tecnológico a ser empregado e principalmente das práticas agrícolas adotadas a serem executadas no bananal, aliando redução de custos e da rentabilidade gerada pelo empreendimento.

Segundo Rodrigues et. al. (2008), o estabelecimento da cultura em propriedade com características ideais permite o manejo das práticas agrícolas com um menor número de operações, de retrabalho e sem alterar o fluxo da produção. Para maior otimização dos processos requer uma estrutura básica no sentido de viabilizar a demanda de trabalho em um bananal.

A escolha pela Chácara Céu Azul mesmo com inúmeros problemas edáficos como solos rasos, diferentes tipos de texturas (percentual de argila) e de baixa fertilidade natural, os futuros proprietários levaram em consideração para aquisição as seguintes condições favoráveis do local para iniciar o empreendimento, a precipitação (média anual variando de 1.600 a 1.700 mm/ano), temperatura (entre 26 e 27°C), luminosidade (2700 horas de luz/ano), ventos de calma na região, altitude (265 metros) e umidade relativa do ar incluindo o período de seca de 77%. Quanto aos solos de baixa erodibilidade, com inclinação inferior a 5%, boa drenagem e aeração, profundidade mínima de 70 cm, a confrontação com o Ribeirão Jenipapo favorecendo a disponibilidade de água suficiente para a implantação da

irrigação na bananicultura, associados a distância da Rodovia TO – 424 em 2,5 km, energia elétrica e a proximidade da propriedade uma vila constituída basicamente de trabalhadores rurais, fatores estes que contribuíram para a aquisição do imóvel.

Vale ressaltar que o fator água, interferiu na escolha da área para aquisição, pois o Ribeirão Jenipapo é confrontante da propriedade apresentou no período mais seco do ano uma vazão de 1 m³/s, o que dá para atender à exigência hídrica da cultura, de forma sustentável.

Quanto às exigências climáticas da bananeira, Manica (1997) explica que os processos respiratórios e fotossintéticos da bananeira são influenciados pela altitude, luminosidade, ventos e principalmente pela temperatura, que atinge a sua faixa ideal entre 21 e 27°C; responsável pelo desenvolvimento da planta, pela qualidade dos frutos e ganhos de produtividade. A exposição das bananeiras em temperaturas mínimas de 16°C e máxima de 37°C corresponde a temperaturas limites extremos e tolerados para o desenvolvimento da planta, raízes e desenvolvimentos dos frutos.

Oliveira et. al. (1997) relata que em áreas com produção de bananas em regiões onde a precipitação pluviométrica é insuficiente, há o comprometimento de todo o sistema fisiológico da planta, das folhas, da inflorescência, da frutificação, interferindo diretamente na quantidade e qualidade das frutas produzidas.

Segundo Alves et. al. (1999) e Souza e Borges (2012) a bananeira é muito exigente quanto ao consumo hídrico por conta da sua morfologia e necessidade da hidratação dos tecidos. Os bananais localizados em regiões onde a precipitação média anual é de 1900 mm distribuídos ao longo do ano apresentam as maiores produções e/ou produtividade.

Moreira (1987) afirma que a produção de bananas em região de estiagem prolongada, deve se implantar o sistema de irrigação para suprir o déficit hídrico. Em solos em que a água apresenta-se em quantidade superior a exigência hídrica da bananeira e por período prolongado, pode causar a morte da planta.

Alves et. al. (1997) afirmam que os efeitos da altitude dependem das condições dos fatores climáticos como temperatura, chuva, umidade relativa e luminosidade. Já para Soto Ballesterro (2000), em bananais sob as mesmas condições climáticas de plantio, constatou que a cada 100 metros de altitude, verifica-se um retardo na produção de bananas de 30 a 40 dias.

Moreira (1987) ressalta ainda que as condições favoráveis para o desenvolvimento da bananicultura são também favoráveis para a ocorrência de doenças fúngicas, principalmente se as variações de temperatura estiverem junto com as chuvas.

Para Lima et. al. (2012), o desenvolvimento e a frutificação da bananeira dependem de alta luminosidade, independentemente da duração do dia. A exposição das bananeiras a iluminação de 2.000 a 10.000 horas de luz por ano tem a atividade fotossintética é rapidamente acelerado, enquanto bananeiras expostas à luminosidade entre 10.000 e 30.000 horas de luz o processo fotossintético é reduzido.

Soto Ballesterro (2000) reforça que a bananeira sob a luminosidade entre 2.000 e 10.000 lux, a atividade fotossintética é acelerada, embora a planta não responda ao fotoperíodo.

Ainda segundo Lima et. al. (2012), o ciclo vegetativo da bananeira varia em função da intensidade luminosa recebida de 8,5 meses a 14 meses em bananeiras do Cultivar Prata.

Para Lima et. al. (2012) a aceleração da emissão de folhas, o prolongamento da sua longevidade, o lançamento da inflorescência e a uniformização da coloração da fruta são favorecidos quando da exposição da planta a umidade relativa acima de 80%.

Rodrigues et. al. (2008) acrescenta que a ocorrência de doenças fúngicas é condicionada a associação de chuvas e variações da temperatura com a umidade relativa do ar elevada.

Segundo Lima et. al. (2012) outro fator climático, o vento, a depender da intensidade pode ocasionar pequenos danos ou até mesmo a destruição do bananal. Em decorrência da evaporação elevada os ventos secos podem ocasionar a desidratação da planta, ocasionando a desidratação das folhas, seguido de fendilhamento das nervuras secundárias, redução da área foliar, rompimento de raízes e tombamento da planta.

De acordo com Soto Ballesterro (2000) para ventos com velocidade entre 20 e 30 km/h as perdas são mínimas; entre 40 e 55 km/h poder ocorrer danos moderados de acordo com a idade da planta, do clone e do estágio de desenvolvimento; e para ventos com velocidade acima de 55 km/h a destruição pode ser total.

4.1.1 Uso e conservação do solo

Para Souza e Borges (2012) a bananeira se adapta a qualquer tipo de solo. Em solos profundos, ricos de matéria orgânica, com boa capacidade de retenção de água tem o seu melhor desempenho. O solo ideal para a bananeira é o aluvial profundo, rico em matéria orgânica, com boa drenagem e boa capacidade de retenção de água.

De acordo com Coelho et. al. (2001), nas camadas do sistema radicular a água deve escoar em no máximo 24 horas após a saturação do solo, e o lençol deve rebaixar a partir da superfície do solo a profundidade de 0,9 m.

De acordo com Souza e Borges (2012) a diminuição de oxigênio interfere no crescimento do sistema radicular da bananeira, ocasionando a perda da rigidez, seguido de apodrecimento. Tanto a compactação, como o encharcamento superficial do solo provoca a diminuição do oxigênio no solo (má aeração). Nessas áreas deve-se evitar o plantio de bananeiras ou estabelecer o sistema de drenagem.

Conforme Coelho et. al. (2001), o solo profundo, com boa capacidade de retenção de umidade, o limite de precipitação de 100 mm por mês seja o suficiente para desenvolvimento da cultura, e que para não prejudicar a aeração, provocando a saturação, a capacidade de retenção de água no solo deverá apresentar um valor mínimo 75%.

Para Souza e Borges (2012) os terrenos mais adequados para o cultivo da bananeira são os planos a levemente ondulados, com inclinação menor que 8%, pois facilitam o manejo da cultura, a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo.

Alves, et. al. (1997) explica que atividades como a mecanização, práticas de manejo, de controle fitossanitário e de conservação de solo, é dificultado pelas características topográficas, o nível de declividade do terreno influencia o desempenho das atividades.

Soto Ballesterro (2000), afirma que solos com declividade acentuada acarretam investimentos elevados na conservação do solo, que só podem ser compensados mediante a competitividade do mercado.

Para Souza e Borges (2012) o cultivo da banana em solos com 30% de inclinação requer maior consumo de energia para o funcionamento do conjunto

motobombas para irrigação, manejo e conservação do solo para controle da erosão, principalmente no primeiro ciclo da cultura quando o solo permanece descoberto grande parte do ano, devendo diminuir as práticas com maquinários no intuito desacelerar o processo erosivo, utilização de plantios em curva de nível, adotar terraços, alternância do uso de capinas e a cobertura do solo uso (morta ou viva), incorporando quantidade considerável de nutrientes, reduz a temperatura e a evaporação de água do solo, e contribui rápida e sensivelmente ao controle da erosão.

Ainda segundo Souza e Borges (2012) solos com profundidade inferior a 25 cm são inadequados para o cultivo da bananeira, pois podem provocar o tombamento da planta. Geralmente a ocupação do sistema radicular em 62% dos casos está a uma profundidade de 0 – 30 cm. A profundidade considerada ideal para o cultivo da bananeira está acima de 75 cm.

Segundo Silva et. al. (2001), o solo mais indicado para o cultivo da bananeira são solos com teores de argila entre 300 e 550 g/kg, com adequada percolação, difícil compactação permitindo o processo de respiração das raízes.

Para a implantação do bananal no interior da Chácara Céu Azul, levou-se em consideração o histórico da área quanto à incidência de pragas e doenças de bananeiras, resíduos químicos de herbicidas em áreas de pastagens cultivadas anteriormente, que a área de produção precisa ser contígua, constatação de um terreno com inclinação inferior a 5%, capaz de evitar a perdas de solo, de matéria orgânica e nutriente pela erosão laminar, facilitando também a implantação do projeto de irrigação.

Em função da perecibilidade da banana e da sensibilidade da fruta a danos mecânicos, foi levado em consideração no planejamento da UP, execução da área de embarque/desembarque e de um pátio para manobras de caminhões logo na entrada da propriedade. Por se tratar de um cultivo “perene” e de produção o ano todo, os gestores entendem que o acesso e saída dos veículos precisam ser rápidos e seguros, por isso também respondem pela manutenção dos 2,5 km da estrada de terra que liga a propriedade a Rodovia TO – 424.

A instalação de um bananal independente da tecnologia preconizada a ser aplicada, requer altos investimentos e faz-se necessário planejar o processo logístico de carga e descarga dos veículos, projetar e executar o pátio para movimentação dos caminhões próximo ao bananal. A implantação da área de pátio

após a instalação da cultura, certamente incorreria em erros estratégicos; comprometendo toda a cadeia da UP, com conseqüente prejuízo financeiro.

A área de uso alternativo (plantio) escolhido pelos gestores confronta com outras propriedades, e a construção de carreadores dispensaria uma soma elevada de recursos financeiros para um uso esporádico de máquinas e veículos, que demandaria também a manutenção das estradas internas bem como das máquinas e veículos. Os carreadores auxiliam a mobilidade no interior do bananal no controle fitossanitário, na colheita, no carregamento dos cachos e insumos, mas que mesmo assim, os gestores tomaram a decisão em não fazê-los, e foram substituídos pelos cabos aéreos. A utilização dos cabos aéreos além da economia e praticidade reduz a mão de obra no transporte das frutas bem como na quantidade de ferimentos das bananas. Os cabos aéreos estão dispostos em linhas no interior do bananal e conectados perpendicularmente a uma linha que finaliza transportando os cachos até Casa de Embalagem, conferindo agilidade no processo e na qualidade das frutas.

A área escolhida para a implantação do bananal corresponde a 22 hectares (ha), de relevo plano a suavemente ondulado, com classificações pedológicas distintas, o que é muito característico na região. Em aproximadamente 16 ha, o solo é classificado como Neossolo Litólico, solos rasos, pouco desenvolvidos, com horizonte A em contato direto com a rocha ou fragmentos de rocha, ou com uma camada espessa do horizonte C e com baixa retenção de água. Mesmo com esses impedimentos, os gestores observaram nessa área que a profundidade até o maciço atingia até 1 metro, profundidade essa suficiente para o cultivo da bananeira, e desta feita antes mesmo do preparo da área para plantio, iniciaram com a retirada de cascalhos, pedras e fragmentos de rochas. Os outros 6 ha são constituídos de Latossolo Vermelho Amarelo, que correspondem a solos mais profundos, constituídos dos horizontes A, B e C apresentando como características positivas a permeabilidade moderada, friabilidade e retenção de água. Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, e que para deixá-los aptos ao cultivo da bananeira coube aos gestores da UP investimentos em tecnologia e insumos.

Após a identificação dos solos existentes na área de cultivo, deu-se início ao preparo do solo propriamente dito, coletando-se amostras de solo com profundidades de 0 – 20 cm e de 20 – 40 cm para análise físico-química.

Com os resultados da análise física em função da granulometria, porosidade e textura verificaram as condições de aeração, drenagem e também a capacidade de retenção de água do solo, com isso foi possível verificar a necessidade de irrigação e subsolagem para romper as camadas que impedem o desenvolvimento radicular e que dificulta a drenagem. Com a necessidade da irrigação, coube ao gestor verificar a exigência hídrica de cada planta já que a propriedade dispõe desse recurso natural. Com a análise química, apresentando os índices de acidez do solo e os teores de macro e micronutrientes do solo abaixo do desejado para o cultivo, fez-se o cálculo da necessidade calagem e da adubação de fundação, de cobertura e de produção.

O espaçamento adotado na área de plantio é de 2,3 x 2,3 m (entre linhas e entre plantas) para Cultivar Prata, resultando em 1.890 plantas/ha enquanto para a Cultivar Nanica foi de 2,3 x 2,17 m (entre linhas e entre plantas) com uma população de 2.000 plantas/ha. Os gestores levaram em consideração um maior adensamento por hectare em função do cultivar, da fertilidade do solo e do manejo que se pretende utilizar no bananal. As vantagens do adensamento estão na produção de um maior número de cachos por ha, e de inibir o crescimento de plantas invasoras.

Para aumentar a luminosidade e a aeração, responsáveis pelo desenvolvimento da bananeira e facilitar o controle de doenças foliares, trabalha-se com um menor número de plantas por cova, eliminando a planta neta; diminuindo com isso o ciclo da planta e produzindo um cacho com mais massa.

A cultura da bananeira é bastante exigente em nutrientes para a sua manutenção e das brotações do seu entorno (planta filha e neta), o que significa dizer que o manejo da adubação inadequado comprometerá o desenvolvimento das plantas afetando diretamente a produção.

Os solos sob vegetação de cerrado apresentam uma baixa fertilidade natural devido à presença óxidos de ferro e alumínio, de caulinta, baixa concentração de argila ativa e acidez elevada. Por ser uma grande extratora de nutrientes a bananeira requer a reposição desses nutrientes, principalmente de nitrogênio e potássio.

Segundo Borges e Oliveira (2000) as cultivares mais comercializadas extraem em média pelos frutos 1,9 kg de N, 0,22 kg de P, 5,6 kg de K, 0,19 kg de Ca e 0,25 kg de Mg por tonelada de frutos, reforçando que mesmo com o

aproveitamento das folhas e do pseudocaule após a retirada do cacho, distribuídos no solo como cobertura morta, cerca de 3% do potássio existente na folha retornam ao solo como nutriente.

Ainda segundo Borges e Oliveira (2000) a maior exigência por macronutrientes (K, N, Ca, Mg, S, P) e micronutrientes (Cl, Mn, Fe, Mo, Zn, B, Cu) é observado após o quinto mês, período que antecede a floração devido o acúmulo de matéria seca.

Para Borges e Oliveira (2000) a função do nitrogênio na planta é o de favorecer o crescimento vegetativo da planta, principalmente dos meristemas, sendo responsável também pelo aumento do número de cachos, emissão e desenvolvimento dos perfilhos (rebentos). A deficiência de nitrogênio é observada logo no início da formação da planta apresentando coloração verde claro, ocupando toda a folha, reduzindo o tamanho de folhas, distância entre as folhas, retardamento na emissão das folhas, cachos raquíticos, frutos com menor teor de açúcar.

Segundo Borges (2012) as fontes de nitrogênio mais utilizadas são a ureia (440 g/kg de N) e o sulfato de amônio, que contém além de 200 g/kg de N, 230 g/kg de enxofre(S).

De acordo com Borges e Oliveira (2000) o fósforo assim como o nitrogênio favorece o desenvolvimento vegetativo e por sua vez também o sistema radicular. Os sintomas da deficiência de fósforo apresentam raízes mal desenvolvidas e quanto às folhas mais novas apresentam uma coloração escura tendendo a azul, os pecíolos que quebram facilmente.

Segundo Borges (2012) o fósforo pode ser suprido pelo superfosfato simples que, além do fósforo (180 g/kg de P_2O_5), contém de 180 g/kg a 200 g/kg de Ca e de 100 g/kg a 120 g/kg de S, e pelo superfosfato triplo (420 g/kg de P_2O_5).

Para Borges e Oliveira (2000) o potássio é bastante exigido na nutrição da bananeira. A função do potássio é de atuar na translocação de fotossintatos, no balanço hídrico e na produção do fruto conferindo resistência. Os sintomas de deficiência de potássio nas folhas podem ser observados pelo amarelecimento rápido, murchamento das folhas mais velhas, limbo dobrado na ponta, com aspecto de encarquilhamento e seco. No cacho, que é a parte da planta mais afetada pela deficiência de potássio, na redução da matéria seca, baixa translocação de carboidratos, produzindo frutos pequenos, cachos geralmente rejeitados durante a classificação para comercialização com maturação desuniforme.

De acordo com Borges (2012) a fonte de potássio mais utilizada é o cloreto de potássio (580 g/kg de K_2O). Outras fontes podem ser utilizadas, como o sulfato de potássio (500 g/kg de K_2O e 160 g/kg de S), o sulfato de potássio e magnésio (180 g/kg de K_2O , 230 g/kg de S e 45 g/kg de Mg) e o nitrato de potássio (440 g/kg de K_2O e 130 g/kg de N).

Para Borges e Oliveira (2000) a função do cálcio é atuar como ativador enzimático no processo de divisão celular no desenvolvimento de folhas e raízes, e também é caracterizado por ser um nutriente imóvel. Os sintomas da deficiência de cálcio são observados nas folhas mais novas, com clorose nas bordas e diminuição no tamanho das folhas. Apresenta uma maturação desuniforme nas frutas, com perdas acentuadas no sabor, pouca concentração de açúcares, e no aroma.

De acordo com Borges (2012) a deficiência de cálcio no solo, normalmente é suprido pela calagem.

Segundo Borges e Oliveira (2000) o magnésio é o principal nutriente atuante no processo fotossintético principalmente pela sua presença na molécula de clorofila. Os sintomas de deficiência do magnésio são a clorose na parte interna do limbo foliar, com os bordos e a nervura central continuam verdes. Em uma fase mais adiantada ao atingir os cachos tornam-se deformados e raquíticos, os frutos apresentam uma coloração irregular, sabor desagradável, polpa mole e um rápido apodrecimento do da fruta.

De acordo com Borges (2012) o magnésio é suprido pelo calcário dolomítico quando aplicado a lanço em toda a área. Outra maneira de suplementação é por via foliar ou via solo com sulfato de magnésio (170 g/kg de $MgSO_4$).

Para Borges e Oliveira (2000) o enxofre tem a sua ação nos órgãos jovens da planta, responsável pelo processo metabólico da formação da clorofila e atividades vegetativas. A deficiência de enxofre caracteriza com um amarelecimento (clorose) em todo o limbo das folhas mais novas. Durante a progressão da deficiência nutricional observa-se o amarelecimento generalizado no limbo das folhas com sintomas de necrose e engrossamento das nervuras, semelhante aos sintomas da deficiência de cálcio, produção de cachos muito pequenos. A fonte para suprir as necessidades de cálcio, magnésio e enxofre é através do uso do calcário e do gesso.

Segundo Borges e Oliveira (2000) as deficiências nutricionais de micronutrientes mais comuns em bananeiras são dos elementos boro e zinco. A

função do boro ainda está associada ao transporte de açúcares e na formação das paredes celulares. Os primeiros sinais verificados pela deficiência de boro são a formação de estrias amarelo-brancas que se estendem na superfície da folha de forma paralela a nervura central, seguido de necrose. Em seguida as folhas apresentam uma redução do limbo, com a deformação das folhas, sintomas esses semelhantes à deficiência de enxofre. Na progressão da deficiência do boro, aparece uma goma no pseudocaule que atinge a flor a ponto de conter a sua emergência, deixando a inflorescência “travada” no pseudocaule. A deficiência pode ser suprida com a aplicação de 10 a 20g de bórax por planta, ou com aplicação da solução de 1 a 3g por litro de água, pulverizando as folhas.

Para Borges e Oliveira (2000) o zinco tem a função de atuar na síntese de proteínas, sendo estas substâncias reguladoras de crescimento. Os sintomas das plantas com deficiência em zinco apresentam crescimento lento, folhas pequenas e pontiagudas, também são verificados sintomas semelhantes às folhas com deficiência de zinco, com formação de estrias amarelo brancas entre as nervuras secundárias com pigmentações avermelhadas na página inferior da folha. Quanto aos frutos são pouco desenvolvidos, pequenos e pontas na cor verde claro, na maioria dos casos os sintomas de deficiência de zinco confunde-se com a infecção por vírus, observados em solos tendendo a alcalinidade ou em solos com dosagens excessivas de calcário, podendo também estar associado a alto teor de matéria orgânica ou ao excesso de fósforo inibindo a absorção de zinco. A correção da deficiência de zinco na planta pode ser suprida com a aplicação de sulfato de zinco de 10 a 15g por planta ou por aplicações foliares (pulverização) com a solução de óxido de zinco com 5g / L água.

Segundo Borges e Oliveira (2000) o sódio embora não seja um elemento essencial para o desenvolvimento de uma bananeira, quando associados a outros nutrientes podem, acabam por inibir a ação do outro. Em alguns casos os sintomas prejudiciais à planta não é pela deficiência e pela toxicidade causada pelo nutriente sódio, com enegrecimento das bordas das folhas, seguido de necrose e clorose marginal nas folhas mais velhas.

A prática da calagem é realizada periodicamente na UP dada a alta concentração de hidrogênio e alumínio no solo, fazendo com que diminua consideravelmente o potencial hidrogeniônico (pH) existente na solução em uma

relação inversamente proporcional, quanto menor o pH maior será a acidez, o que é indesejável para a cultura da bananeira.

De acordo com Borges e Oliveira (2000) além da elevação do pH do solo, neutraliza o alumínio trocável, fornece cálcio e magnésio às plantas, eleva a saturação de bases, aumenta a disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e molibdênio, além de melhorar a atividade microbiana do solo.

O pH ideal para o desenvolvimento da cultura da bananeira está na faixa de 5,5 a 8,0.

Ainda segundo Borges e Oliveira (2000), o processo de acidificação dos solos cultivados ocorre gradativamente em função do processo de nitrificação do amônio oriundo da mineralização dos resíduos orgânicos em especial a ureia e o sulfato de amônia. .

A calagem consiste na aplicação de corretivo no solo visando elevar o pH e o teor dos macronutrientes cálcio e magnésio no solo, geralmente fornecidos pela aplicação de calcário dolomítico. Com a diminuição da acidez do solo as bananeiras apresentam uma maior absorção e assimilação dos nutrientes presentes na solução do solo.

Uma prática obrigatória que antecede a calagem é a coleta de amostragens de solo, que depois de homogeneizados em amostras são encaminhados para laboratório especializado em fertilidade do solo, solicitando a análise físico-química da amostra, evitando assim o desperdício com insumos com quantidades desperdiçadas.

Com o resultado da análise em mãos, faz-se os cálculos da necessidade de calcário por hectare, usando a seguinte fórmula:

$$NC = T (Vd - Va) / 100$$

Onde:

NC = Necessidade de calagem (t/ha);

T = CTC a pH 7 = SB + (H + Al), em cmolc/dm³;

SB = Ca + Mg + K + Na, em cmolc/dm³;

Va = Saturação por bases atuais do solo = 100 SB/T, em %;

Vd = Saturação por bases desejada = 70 %.

A NC indica a quantidade de calcário com PRNT (poder relativo de neutralização total) = 100% com incorporação de 0 a 20 cm de profundidade em um hectare.

Para calcular a quantidade de calcário a ser usada deve-se levar em consideração:

- a) % da superfície do terreno a ser coberta na calagem (SC, em %)
- b) Profundidade de incorporação do calcário (PF, em cm)
- c) PRNT do calcário a ser utilizado (PRNT, em %)

Dado pela fórmula:

$$QC = NC \times SC / 100 \times PF / 20 \times 100 / PRNT$$

A quantidade de calcário (QC em t / ha) a ser aplicado.

Para Borges (2004) a calagem deve ser realizada 30 dias antes do plantio, sendo aplicado a lanço por toda a área, depois da aração e antes da gradagem, para uma melhor distribuição do calcário no perfil do solo.

Com o bananal estabelecido, a calagem é realizada mensalmente na UP, com a recomendação técnica de 400g de calcário dolomítico por touceira, sendo a distribuição nas ruas de irrigação. O calcário dolomítico utilizado é proveniente da jazida de Bandeirantes do Tocantins, que apresenta um PRNT de 98%, o que é significativo para calagem, pois quanto maior o PRNT do calcário menor a necessidade de calcário por hectare. A escolha pelo calcário dolomítico justifica-se também pelo fornecimento dos nutrientes cálcio e magnésio, elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Após a correção de acidez e estabilidade da solução do solo, há uma maior disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação, bem como uma maior assimilação pelas plantas.

Os gestores da UP tem na adubação do bananal uma das atividades agrícolas mais importantes em todo o processo produtivo, isto porque o fornecimento de nutrientes não é restrito a planta-mãe, é também destinado à nutrição da planta-filha para a formação e constituição do bananal da próxima safra.

A preocupação quanto à baixa fertilidade natural do solo e da elevada extração de nutrientes pela planta da bananeira em qualquer um dos seus estágios,

não são os maiores gargalos enfrentados quanto ao fornecimento de nutrientes presentes na adubação, e sim na absorção.

Alguns fatores foram relacionados pelos gestores que interferem absorção dos nutrientes pelas plantas, fatores como a topografia do terreno, a profundidade do solo, textura, aeração e porosidade, pH do solo, matéria orgânica e microrganismos.

Segundo Silva e Borges e (2008) o solo para o cultivo da bananeira que apresentar uma inclinação superior a 8%, tem o seu manejo da cultura e da conservação do solo dificultado, em função da ocorrência de erosão laminar, perdendo solo, matéria orgânica e adubos.

Quando da aquisição da área, de todos os quesitos levantados pelos gestores, a estrutura física do solo não atendiam os interesses dos fruticultores, pela já conhecida fertilidade baixa, solos rasos, com afloramentos rochosos, os típicos de Neossolos Litólicos; até então o menos recomendado para uma atividade agrícola, mas em suas explorações, perceberam que a profundidade da área pretendida para o plantio não tinham menos do que 1 metro de profundidade. Dessa forma investiram na ideia de fazer a extração de todo o material que viesse a interromper o sistema radicular da bananeira e quanto a baixa fertilidade resolveriam com a adubação química.

Para Lahav e Turner (1983) o rompimento das camadas impermeáveis através de uma aração profunda apresenta um aumento na produtividade de até 16,3 t / ha.

A textura do solo da UP são as mais diversificadas possíveis, com variações no teor de argila de 7 a 60% de argila, que foram trabalhados ao longo de 6 anos, a ponto de uma estabilização nas recomendações de calagem e adubação, e ainda assim quando corrigidos, a baixa retenção de água e os baixos teores de nutrientes, apresentaram uma produtividade de 32 t / ha / ano na safra 2015.

De acordo com o Levantamento Sistemático de Produção Agrícola do IBGE 2016, a produtividade nacional alcançou a média de 14,6 t/ha/ano e a do Estado do Tocantins foi de 10,6 t / ha / ano.

Silva et. al. (1999, 2002) em experimentos realizados com bananeiras Prata-Anã verificaram três níveis de produtividade (alta, média e baixa) correlacionada a estrutura física e química do solo, apresentaram como resultados, quanto maior o

teor de argila e silte maior o potencial produtivo e os solos quanto mais arenosos, menos produtivo.

Diante da alta demanda hídrica e nutricional da bananeira, e da sua absorção pelas radículas das plantas que ocupam a região superficial do solo, o Gerente de Produção da UP, encarrega-se de providenciar os canais de drenagem no sentido de evitar o encharcamento do solo o que proporciona a compactação. Nesse sentido foram construído em alguns lotes sistemas de drenagem utilizando o rebaixamento do solo a nível do lençol freático, bem como a construção de valas para o escoamento da água acumulada.

Segundo Silva e Borges e (2008) o sistema radicular da bananeira é bastante sensível à indisponibilidade de oxigênio existente no espaço poroso do solo com perda de rigidez, seguido de apodrecimento rápido. A indisponibilidade de oxigênio pode ser ocasionada tanto pela compactação do solo quanto do encharcamento, podendo ser medido pela densidade do solo, comprometendo a produtividade da bananeira por conta da porosidade, um aspecto físico do solo.

Segundo Avilan R. et. al. (1982) observaram em solos que apresentam a macroporosidade o desenvolvimento do sistema radicular ficou limitado com deformação nas raízes. Já Delvaux e Guyot (1989) observaram que com o aumento da densidade do solo ocorre uma redução da densidade das raízes.

Para Silva e Borges (2008) e López Gutierrez (1983) a solução do solo precisa estar em equilíbrio para fornecer todos os nutrientes e em concentrações ideais para o desenvolvimento da cultura, visando a elevação da produtividade e a melhoria da qualidade dos frutos, evitando a assimilação excessiva pela planta ou mesmo inibindo a ação de outro nutriente. Solos de baixa fertilidade natural, a falta de manejo da adubação tem comprometido a produção do cultivo da bananeira.

Borges et. al. (2005) explica que em um experimento com a Cultivar Prata Anã a adubação com nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e potássio (cloreto de potássio) em Latossolo Amarelo álico, o teor de potássio foi diminuindo com o passar do tempo, e mesmo com o fornecimento anual de potássio, foi diminuindo; e evidenciando a assimilação do potássio pela planta em altas concentrações.

Ainda segundo Borges et. al. (2005), seguidas adubações nitrogenadas com níveis elevados de sulfato de amônio, fez com que a concentração dos nutrientes cálcio e magnésio fosse reduzidos na camada superficial do solo (0 – 20cm),

provavelmente essas bases foram carregadas para as camadas inferiores pela ação do sulfato.

Segundo Hoffmann et. al. (2007a) a exportação de nutrientes pela bananeira Prata-Anã por tonelada de frutas produzidas em um bananal é de 1,04 kg de N; 0,19 kg de P; 4,83 kg de K; 0,10 kg de Ca; 0,28 kg de Mg e 0,55 kg de S.

Fazendo uma correlação à produtividade anual da UP de 32 t / ha /ano (Safrá 2015) a exportação ou extração de nutrientes em kg/ha/ano seria na ordem de 33,28 kg de N; 6,08 kg de P; 154,56 kg de K; 3,20 kg de Ca; 8,96 kg de Mg e 17,60 kg de S.

Toda recomendação de adubação realizada pelo RT é discutida com os gestores da UP, de forma a apresentar um potencial maior no fornecimento de nutrientes, desde que o solo for previamente corrigido com a prática da calagem.

Segundo Meurer (2007) o pH da solução do solo pode interferir na disponibilidade dos nutrientes essenciais caso não esteja na sua faixa de concentração desejada para absorção de nutrientes, podem solubilizar elementos com efeitos tóxicos sob a ação de microrganismos.

Para Lahave e Turper (1983) a faixa de pH ideal para a assimilação de nutrientes para o cultivo da banana está entre 5,5 e 8,0.

Silva et. al. (1999) verificaram que com a aplicação seguidas de ureia, que consiste em uma adubação nitrogenada, constatou-se um decréscimo do pH da solução do solo, ocasionando em perdas de produtividade da bananeira.

De acordo com Silva e Borges (2008) a absorção de cálcio, potássio, magnésio fica comprometida quando a concentração do pH da solução do solo está baixa não há nitrificação, produzindo nitrogênio na forma amoniacal.

Para Borges et. al. (2005) em adubações seguidamente de ureia e sulfato de amônio, foram observadas as maiores reduções de pH com a adubação de sulfato de amônio.

Segundo Malavolta e Neptune (1983), a adubação com ureia e sulfato de amônio reduz as concentrações de pH e de cálcio, aumentando a concentração de manganês nas folhas, atingindo níveis tóxicos.

Na UP, tanto na desfolha ou na colheita de um cacho, todo material vegetal retirado, com exceção ao engaço, é devolvido ao solo, não só como matéria orgânica, mas como cobertura morta para a manutenção da umidade do solo e impedimento na germinação de plantas daninhas.

Para Borges et. al. (2006a) são retornados ao solo mais de 10 toneladas de matéria seca (MS) por hectare, o que corresponde a 66% de MS produzida por uma bananeira. Segundo Hoffmann et. al.(2007a) uma área cultivada com Prata-Anã e sob irrigação, com capacidade produtiva de 24,8 t/ha, após a colheita devolve em média 16,5 t/ha de MS ao solo, o que corresponde a 77% da biomassa da planta.

De acordo com Borges et. al. (2005) constataram que a matéria orgânica (MO) depositada no solo, leva em média três anos para a sua decomposição, quando verificou a redução do volume depositado inicialmente, dando indícios de decomposição.

Borges et. al. (2006a) em Latossolos Amarelo álico onde foi utilizado a adubação orgânica e química, a constatação de MO foram observadas às profundidades de 20 a 40 cm e de 40 a 60 cm.

De acordo com o RT da UP, a camada agricultável do solo indica a presença de MO em função da coloração escurecida; quanto maior a concentração de MO, mais escura será a coloração superficial do solo.

Na UP, a coloração escura na superfície do solo é observada, mas a certeza que os solos da UP apresentam concentração significativa de MO e de microrganismos é conferida pela extensão das raízes superficiais.

Segundo Damatto et. al. (2006) verificaram que os teores de pH, MO, cálcio, soma de bases, capacidade de troca catiônica (CTC) saturação por bases do solo apresentaram teores elevados após aplicação de compostos orgânicos no solo.

Para Silva et. al. (2007) solos com concentração de MO, apresentam propriedades físicas e químicas, que favorecem elevação dos valores de CTC, da fertilidade e da produtividade das bananeiras.

De acordo com Zonta et. al. (2006) os microrganismos interagem com as raízes determinando a medida do comprimento radicular (cm ou m), enquanto o diâmetro das raízes (mm) informa o potencial das raízes quando associadas a MO na regulação do estresse hídrico, no crescimento das raízes e nas condições físicas e químicas do solo.

O planejamento da adubação da UP foi construído desde a sua implantação, com a subdivisão de áreas de acordo com as características particulares de cada um, o que os gestores chamam de lotes, para que os tratamentos dispensados a a cada lot apresentassem as mesmas necessidades de produtos e quantidades. Dessa forma, os quesitos que interferem na assimilação dos elementos como MO,

aeração, drenagem, capacidade de retenção de água, CTC e pH passaram a ser atendidos sob as mesmas recomendações técnicas, unificando em procedimento de operação padrão.

A adubação utilizada para os 22 há constituídos na UP atende a formulação 14 – 07 – 28 (N – P – K), dando uma atenção maior aos nutrientes nitrogênio e potássio, responsáveis pelo crescimento vegetativo das plantas, aumento do número de cachos, emissão de perfilhos, translocação dos fotossintatos, balanço hídrico e produção de frutos com resistência.

A aplicação é mensal, a chamada adubação de manutenção, onde são distribuídos 100g do adubo químico (formulado) por touceira. A aplicação é a lanço utilizando as ruas da irrigação, semelhante à calagem. Os gestores da UP a cada 6 meses enviam amostras para laboratórios de análise físico-química do solo e as recomendações para a necessidade de calcário e de nutrientes são realizadas mediante a interpretação da análise de solo, pelo RT da UP.

4.1.2 Manejo do bananal

As mudas utilizadas no estabelecimento da UP são certificadas e foram produzidas em laboratório credenciado no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento sob a inscrição RENASEM MG 00352/2005, o que confere a procedência de mudas sadias. Caso as mudas sejam infectadas por doenças, as mesmas deverão passar por manejo fitossanitário.

Com o espaçamento adensado utilizado na implantação do bananal, a prática cultural como o controle de plantas daninhas foi necessário apenas no primeiro ano de cultivo, com capinas manuais e controle químico com o uso de herbicidas. O completo sombreamento do bananal, e a utilização dos resíduos foliares como cobertura morta inibiram a germinação e o crescimento de plantas daninhas, sendo as mesmas quando observadas, encontram-se em algumas reboleiras.

O gerente de produção da UP, explica que a capina das plantas invasoras, deve ser rasa, uma vez que o uso de enxadas podem ferir as radículas (sistema radicular) das bananeiras que além de frágeis ocupam a região superficial do solo.

O controle das plantas daninhas é necessário uma vez que a matocompetição provoca a queda de vigor das plantas com conseqüente diminuição da produção.

A UP, conta com um bananal estabelecido e o controle de plantas daninhas é esporádico e em pequenas áreas. Ainda assim, o manejo de plantas daninhas deve seguir a tendência das boas práticas agrícolas e do controle integrado de forma a reduzir o uso dos defensivos.

A prática cultural do desbaste é obrigatória na UP, que consiste na retirada das brotações (chifrinhos) no entorno da planta mãe, no intuito de conferir a bananeira selecionada para o ano, a melhor produtividade e qualidade dos frutos, e de acordo com o RT, o desbaste é utilizado para estabelecer uma população dentro do bananal com as melhores características produtivas, deixando no máximo 3 plantas por cova (planta-mãe, planta-filha e planta-neta), para evitar a competição das plantas por água, luz e nutrientes prejudicando o desenvolvimento da bananeira, além de diminuir a incidência de doenças, favorecendo o seu controle.

O Gerente de Produção da UP orienta os trabalhadores na seleção dos brotos que serão eliminados, desde a conformação, vigor e o sentido de orientação. A orientação repassada é que qualquer erro na seleção do broto implicará diretamente no atraso da produção. Por se tratar de uma área irrigada, deve-se fazer o desbaste nos brotos com posicionamento voltados para a faixa não irrigada ou em sentido dos aspersores.

O desbaste em bananais quando abandonados ou mal conduzidos, é comum notar a desuniformidade da população, um amontoado de plantas em um ponto, outro amontoado de plantas em outro canto, ou seja, em reboleiras; apresentando baixa produção, exposição à infecção a pragas e doenças. As ferramentas utilizadas na UP são conhecidas como “Lurdinha” que extrai a gema apical do broto com eficiência.

De acordo com Soto Balestero (2000), o desbaste deve ser realizado quando os brotos atingirem uma altura de 60 cm, com exceção dos brotos “guarda-chuva” que devem ser eliminados logo que encontrados.

A desfolha é outra prática cultural utilizada periodicamente na UP, que consiste na eliminação de folhas secas, totalmente amarelas, partes de folhas com sintomas de Sigatoka, além das propensas a ferir os frutos. A orientação dada é que o corte seja feito de baixo para cima e rente ao pseudocaule.

Como a UP possui um bananal adensado, é comum o contato de folhas de diferentes plantas, sobreposição de folhas e a desfolha é a prática mais indicada para aumentar a luminosidade, aeração no bananal favorecendo o desenvolvimento da planta filha, além de facilitar a prática do desbaste. A desfolha também contribui para a redução de pragas e doenças, utilizando as folhas como fonte de inóculo.

Após a desfolha, até a movimentação é facilitada pelo aumento da luminosidade, que acelera o desenvolvimento do cacho e das frutas além de facilitar no controle de brocas e nematóides. Com o aumento da luminosidade e do arejamento tem-se diminuição da umidade, reduzindo as ocorrências com doenças fúngicas.

Para Soto Ballesterro (2000) o estiolamento dos pseudocaulos provocado pela superposição de folhas, que interfere na captação de luminosidade, ou quando a luminosidade é baixa, ou por nebulosidade, afetam severamente no tamanho e na qualidade dos frutos.

Ainda segundo Soto Ballesterro (2000) o manejo do bananal passa diretamente pelos critérios adotados para a desfolha. Para que a Cultivar Nanica atinja a floração são necessárias 11 folhas inteiras, e de 8 folhas inteiras no momento da colheita, para produzirem os fotoassimilados necessários para o enchimento dos frutos.

Dado a importância da prática cultural da desfolha, no manejo do bananal, também é rotineiramente realizada na UP a distribuição das folhas no solo, nas ruas irrigadas sem amontoar com os pseudocaulos.

Para Silva e Lima Neto (2012) o coração ou mangará como também é conhecido, corresponde à estrutura que abriga a inflorescência masculina, protegidas por brácteas na cor avermelhada e conectadas a ráquis masculina, localizado abaixo da última inflorescência feminina ou da última penca.

Foto 1 – Morfologia da Bananeira

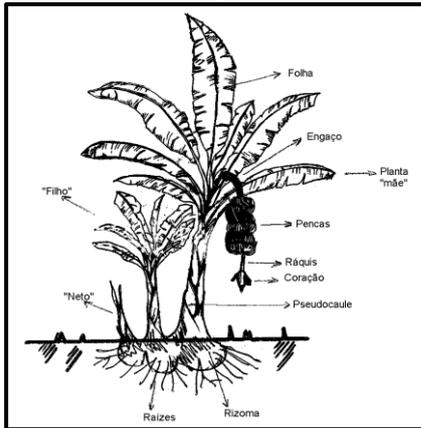


Foto 2 – Corte do Coração



Foto 3 – Poda da última penca



Fonte: Marcelo Bezerra Lima / Domingos Souza Ramos

A retirada do coração na UP é realizada 15 dias após a abertura da última penca ou quando a distância entre a última penca e o coração atingir de 15 a 20 centímetros

Segundo Ventura e Hinz (2002) também reduz a incidência de vários fungos como *Colletotrichum musae* e *Pyricularia grisea* agente causal das pintas pretas em folhas, pecíolos, coroas e nos frutos, principalmente no último mês da colheita.

De acordo com Moreira (1999) e Souto et. al (2001) a retirada do coração a uma distância de 15 a 20 cm do coração em relação à última penca do cacho de uma bananeira Prata-Anã verifica-se também que logo após a retirada do coração, as bananas passam por um rápido processo de enchimento, diminuindo o tempo da colheita, aumento do tamanho dos frutos das últimas pencas e com ganho de peso do cacho e reduz danos por tombamento.

As Normas da Produção Integrada de Banana (BRASIL, 2005) tornam obrigatória a retirada do coração do cacho logo após a abertura da última penca, quando houver 10 a 20 cm de ráquis. Além disso, sugere o enterrio dos corações dentro do bananal ou que sejam picados e distribuídos sobre o solo. Caso a infestação por tripes seja muito alta, o enterrio é mais recomendado.

Para Moreira (1999) e Soto Ballester (2000) as bananas da última penca do cacho são curtas e defeituosas e como as frutas das últimas duas pencas não atingem as exigências do mercado internacional fixou-se uma norma para a retirada de uma ou duas pencas para cachos com nove ou mais pencas das variedades do subgrupo Cavendish.

Segundo Lichtemberg et. al. (1991) e Soto Ballesterro (2000) explicam que na eliminação da última penca, é recomendável a manutenção de um único fruto, possibilitando a circulação da seiva, evitando o ataque o ataque de doenças. Essa prática também favorece o aumento do tamanho e diâmetro das bananas das pencas remanescentes, melhorando a qualidade dos frutos.

Essa prática de deixar um fruto na última penca chegou a ser utilizada na UP, mas foi descartada após uma análise dos gestores e do gerente de produção da UP, por ser uma atividade dispendiosa em tempo, número de trabalhadores envolvidos, e principalmente pelos ferimentos causados em cachos comerciais muito em função da altura do cacho e da difícil operação de deixar um único fruto em uma penca em plantas com altura superior a 3 metros.

Após a colheita dos cachos na UP, os pseudocaulos são rebaixados à 1 metro de altura, preservando parte do pseudocaulo para posterior uso como isca para o moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*), e a parte do pseudocaulo cortada é picotada e fatiada para acelerar a decomposição são distribuídas sobre as touceiras mãe servindo como nutrientes para a touceira mãe, diminuindo os gastos com adubação. Esse material pode também ser espalhado uniformemente na área para servir de cobertura morta, mantendo a umidade do solo e livre de plantas daninhas.

Uma das características observadas no stand é que mesmo projetado de maneira adensada, trata-se de um bananal com boa claridade e aeração. A condução das famílias das bananeiras (mãe, filha e neta) é realizada em estágios das plantas em que a concorrência não interfere na produtividade, mesmo que haja um retardo na produção.

Para Belalcázar Carvajal et. al. (1991) quando o pseudocaulo sofre o corte alto, a translocação da seiva pode influenciar o desenvolvimento da planta filha e neta, porém essa prática precisa ser questionada quanto ao custo benefício.

Segundo Moreira (1999), a maior altura de corte do pseudocaulo, é não fazer o seccionamento ou fazê-lo na sua maior altura com a retirada das folhas.

Manica e Gomes (1984) e Gomes et. al. (1984) concluíram que nas diferentes alturas de corte não há diferença significativa na produção da planta mãe.

De acordo com BRASIL (2005), as Normas da Produção Integrada de Banana torna-se obrigatório seccionar e espalhar os pseudocaulos colhidos na

área, após a sua eliminação. Para as bananeiras do Cultivar Nanica, sugere a manutenção do pseudocaule até dois meses após a colheita, quando se torna obrigatória a sua eliminação.

O corte do pseudocaule é uma prática que ocorre imediatamente após a colheita, e que segundo Lichtemberg (1999) aproximadamente 60% dos danos ocasionados nas bananas são decorrentes nessa fase. A falta de estrutura e/ou do despreparo dos trabalhadores no momento da colheita e pós-colheita tem prejudicado a aparência dos frutos, desvalorizando-a no mercado interno e principalmente nas exportações.

Lichtemberg (2001) explica que todos os tratamentos culturais, irrigação, calagem e adubação, podem ficar comprometidos se a colheita não for realizada mediante cuidados especiais. Os danos aos frutos que ocorrerem nessa fase não cicatrizam mais e podem além de prejudicar a aparência podem apresentar rachaduras, esmagamentos seguidos de podridões.

Na UP o planejamento da colheita é setorizado, que são chamados de lotes ou parcelas e em número de cinco. A equipe é dividida de forma a atender os 5 setores, verificando cacho por cacho diariamente. Aqueles cachos que apresentarem a ráquis masculinas distantes do coração (entre a última penca e o coração) de 15 a 20 cm estão no ponto para o corte. Em cultivares de porte baixo, costuma-se quebrar a ponta do coração, mas na UP pela altura dos cachos, o corte é realizado utilizando-se de uma foice com cabo alongado e lâmina cortante.

Todos os setores são identificados e de acordo com o número de corações cortados tem-se uma previsão de colheita 4 meses após o corte. Na colheita, são formados grupos de trabalhos com três homens, sendo um o cortador e os outros dois os carregadores. Os cortadores são treinados visualmente a reconhecer um cacho com características comerciais, pronto para ser colhido, quando há uma mudança na coloração das frutas de um verde intenso para um verde mais claro, juntamente com as perdas das quinas, ficando as frutas menos angulosas.

O cortador ao localizar um cacho nessas condições tomba levemente a bananeira, aproximando o cacho dos carregadores que vão aparar o cacho quando cortar o engaço, que deve estar de 30 a 40 cm da primeira penca. Ao cortar o engaço, também faz a retirada das folhas e o rebaixamento do pseudocaule, com deposição de todo o material é depositado nas entrelinhas do bananal. A presença

dos aparadores/carregadores serve para evitar danos as frutas, como ferimentos na casca, cortes ou mesmo esmagamento.

Os cachos após a colheita são levados para os cabos aéreos alimentadores que ficam estrategicamente localizados no máximo 50 metros do ponto onde foi realizada a colheita, exatamente para preservar a aparência das frutas. Os cachos são dependurados e fixados por cordas às garruchas que estão separados de 1 a 1,2 metros por distanciadores, ficando por conta de um trabalhador chamado de recebedor, que vai fazer todo esse processo de montagem, e por meio de tração no cabo aéreo com o uso de guincho encaminhar os cachos para a Casa de Embalagem

A implantação dos cabos aéreos na UP tem reduzido a praticamente zero o nível de danos as frutas, evitando qualquer contato por empilhamento, exposição ao solo ou mesmo algum tipo de atrito entre cachos.

4.1.3 Uso da água

A água utilizada para a irrigação é proveniente do Ribeirão Jenipapo, através de uma bomba captação instalada sobre uma pequena balsa, distante a 850 metros do bananal.

Na UP o método da irrigação adotado é a localizada, que consiste do direcionamento da água diretamente para o sistema radicular da planta, em frequência contínua até atingir a capacidade de campo, ou seja, fornecer a quantidade de água necessária que o solo consegue reter, em umidade ideal e disponível para as plantas.

O sistema de irrigação utilizado é o de microaspersão controlado por uma central de controle composto de bombas elétricas para o acionamento (estação de bombeamento). Cada microaspersor é programado para uma vazão de 55 L/h, com um alcance de molhamento de 18 m² (metros quadrados), perfazendo uma lâmina de água de 6 mm (milímetros).

Com esses dados extrapolamos para o consumo diário de água de uma bananeira, bem como o consumo diário para todo o bananal.

Considerando uma planta por cova para a Cultivar Prata-Anã.

Se em 18 m² com 6 mm de profundidade são utilizados 110 L H₂O / dia

Em 10.000 m² (que corresponde a 1 ha) são utilizados 61.111 L H₂O / dia

Em 1 ha tem-se 1890 plantas, resultando em 32 L H₂O por planta/ dia

Em 22 ha são utilizados 1.344.444 L H₂O / dia

Há também de se considerar as perdas de água por transpiração, evaporação e percolação.

Vale lembrar que a vazão do Ribeirão Jenipapo é de 3.600.000 L H₂O / hora.

Com o sistema de irrigação por microaspersores instalado na UP, os gestores tem a possibilidade de controlar a lâmina de água, bem como os horários de irrigação, principalmente nos horários em que as tarifas de energia elétricas são mais baixas.

Segundo Costa et. al. (2008) a bananicultura é uma atividade que demanda um consumo elevado de água, que por meio da irrigação tem alcançado a qualidade da fruta e produtividades desejadas, no entanto a busca pelo uso sustentável dos recursos hídricos e da redução com os custos de produção tem feito com que os fruticultores utilizem de tecnologias de irrigação mais eficientes. Para tanto é necessário o conhecimentos das interações envolvendo planta, solo, água e clima, para a escolha das melhores estratégias para a irrigação, atendendo as questões de como, quando e quanto irrigar.

Para Costa et. al. (1999) qualquer estágio de desenvolvimento da bananeira, requer a disponibilidade de água de forma equilibrada, para que não tenha uma redução na produtividade.

De acordo com Oliveira et.al. (2000) o papel da irrigação é o de suprir o déficit hídrico no solo disponível para as plantas, que devem atuar de maneira associada a outras práticas culturais, para o fornecimento de água em todo o ciclo produtivo da bananeira, permitindo ampliar o período de exploração bem como o número de colheitas.

Costa et.al (1999) afirma que a bananeira é uma planta com elevada exigência hídrica e para a obtenção de uma produção satisfatória e rentável são necessários entre 100 e 180 mm/mês (milímetros por mês).

Para Costa et. al. (1999) a escolha de um sistema de irrigação deve-se levar em consideração a topografia, a qualidade da água, tipo de solo, clima, capacidade de investimento, espaçamento, mão-de-obra disponível e assistência técnica. A eficiência da irrigação está na otimização do volume de água exigido pela cultura de acordo com o método e do sistema de irrigação.

Segundo Coelho (2012), a irrigação localizada é a mais indicada e tem sido a mais utilizada pela eficiência, pela manutenção da umidade do solo em níveis desejados, pela economia com mão de obra e de água; e o sistema de microaspersão por ser um sistema fixo, é altamente eficiente requerendo um mínimo de mão de obra.

Ainda segundo Coelho (2012) o sistema de microaspersão não interfere no microclima no interior do bananal, apresenta uma menor área molhada, menor molhamento nos pseudocaulos e uniformidade de distribuição da água. A distribuição mais usual do número de microaspersores em um bananal está na disposição de um para quatro plantas, podendo ser eficiente e econômico desde que o manejo da irrigação esteja adequado.

Para Costa et. al. (1999) a microaspersão consiste na disponibilização de água, em pequena intensidade e grande frequência, para as raízes de forma localizada, por meio de pequenos jatos na superfície da planta, com controle da lâmina de água. A vantagem do sistema é a possibilidade de trabalhar com a automação, permitindo a irrigação em maiores períodos do dia, bem como o acionamento do conjunto moto-bomba em horários onde a tarifa de energia elétrica é menor.

Ainda segundo Costa et. al. (1999) os microaspersores utilizados na bananicultura apresentam uma vazão entre 50 e 120 L/h (litros por hora), com alcance de jatos entre 3 e 5 metros.

Segundo Costa et. al. (2008) o manejo da irrigação precisa ser tratado como estratégico para aumento da produtividade e de uso sustentável. A busca dos bananicultores pelo uso racional da água interfere também na redução dos custos com a produção. O bananicultor que se utiliza da irrigação, necessariamente precisa atuar de forma sistêmica e integrada com outras áreas de conhecimento, desde o acompanhamento de tarifas de energia elétrica às tecnologias de irrigação, uma vez que é possibilitada a maior eficiência do uso da água, menor perda de água (percolação, evaporação e escoamento superficial), maior eficiência na adubação, no controle de pragas, adequação a diferentes tipos de solos e, por conseguinte maior produtividade, frutas homogêneas e de maior qualidade, fazendo desse fruticultor mais competitivo.

4.1.4 Uso de defensivos agrícolas

As condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da bananeira como temperaturas altas, umidade relativa do ar elevada e períodos de precipitação pluviométrica; são também favoráveis para a reprodução e disseminação do fungo causador da doença Sigatoka Negra, sendo esta a mais destrutiva, requerendo dos gestores da UP, o uso de práticas agrícolas para mitigar os riscos da sua ocorrência no bananal.

No período das chuvas, época favorável para a disseminação dos fungos, é realizada quinzenalmente pela UP, a aplicação de fungicidas sistêmicos (preventivos) com alternância do princípio ativo. O controle químico como preventivo para o agente causal da Sigatoka Negra era realizado na axila da terceira folha, mas que não apresentava um rendimento homogêneo e diante da ameaça de uma chuva, tanto o produto utilizado como o tempo dos trabalhadores utilizados para as aplicações ficavam prejudicados.

Os gestores da UP avaliam que mesmo com a elevação dos custos, a escolha pela pulverização aérea apresentam vantagens em relação ao tempo de aplicação, a uniformidade na distribuição da calda, a absorção pelas plantas, reduz as perdas por chuvas.

A pulverização aérea com fungicidas na UP é realizada por uma empresa especializada em aviação agrícola com sede em Araguaína – TO, mas que por muitas vezes estão com suas aeronaves fora do município por um longo período, na prestação de serviços em outros Estados. A incerteza quanto à disponibilidade da aplicação de fungicidas expõe a UP a possibilidade de instalação, disseminação, reprodução e inoculação do patógeno.

A dependência da terceirização deste tipo de serviço, segundo os gestores representam riscos, pois a reserva da aeronave pode coincidir com dias chuvosos, inviabilizando o seu uso.

Os fungicidas utilizados na UP no controle da *Mycosphaerella fijiensis*, são Priore e Nativo (nome comercial) nas dosagens de 500 mL / ha (mililitros por hectare). O grupo químico do Priore são Azoxistrobina – Estrobilurina; Ciproconazol – Triazol, ambos com tipo de formulação de suspensão concentrada (SC) e Classe: fungicidas sistêmicos.

Para Pereira e Gasparotto (2001) a doença é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, (fase anamórfica: *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton), e quando da ocorrência em bananal, diminuem em até 100% da produção de bananas no já no primeiro ciclo de cultivo, é extremamente destrutiva, com ataques as folhas mais novas das mais diversas cultivares de banana, requerendo nas regiões de clima amazônico para o efetivo controle, são necessárias em média 52 aplicações com fungicidas protetores ou 26 pulverizações com sistêmicos.

Para Pereira e Gasparotto (2001) os produtores que tem como objetivo as exportações, utilizam-se dos fungicidas como medida de controle para a Sigatoka Negra, mais segura para a sua produção, pelos elevados custos O controle químico é praticado por unidades de produção que tenham retorno financeiro garantido

Para Pereira e Gasparotto (2001) a aplicação de fungicidas deve ser realizada nas horas mais frescas do dia, e com pouco vento (2m/s), tendo como alvo as folhas zero (vela ou cartucho) as folhas 1, 2 e 3.

Segundo Pereira e Gasparotto (2001), os fungicidas que se mostraram eficientes no controle da Sigatoka Negra foram Azoxystrobin, Trifloxystrobin, Pyraclostrobin, Flutriafol, Tetraconazole, Tebuconazole, Propiconazole, Difenconazole, Epoxiconazole, Imibenconazole, Tiofanato Metílico, Bitertanol, Mancozeb, Clorotalonil e as misturas Azoxystrobin + Difenconazole, Pyraclostrobin + Epoxiconazole e Trifloxystrobin + Propiconazole.

Para Romero e Sutton (1998), Sierotzki et.al. (2000) e Gisi et. al. (2002), o controle químico ainda continua sendo o mais eficaz na prevenção da Sigatoka Negra, mesmo com o aumento considerável nos custos de produção.

Segundo Ploetz (1999) os custos envolvidos na aplicação de produtos para o controle da doença Sigatoka Negra correspondem a 25% do valor da banana comercializada.

Para Orozco-Santos e Murphy (1998) o fungo *Mycosphaerella fijiensis* agente causal da Sigatoka tem adquirido resistência com o uso intensivo de fungicidas sistêmico do grupo dos benzimidazoles e triabendazoles. Os patógenos com resistência aos fungicidas provocam um aumento nos custos de produção, dificultando o seu controle, exigindo ou dosagens maiores ou um maior número de aplicações do fungicida.

Após a utilização de todo e qualquer defensivo agrícola na UP, as embalagens vazias passam pela tríplex lavagem, visando eliminação de resíduos químicos aderidos as paredes do recipiente, seguido do tamponamento e de perfurações para a volatilização do produto remanescente. A destinação final das embalagens vazias é o posto de recebimentos de embalagens vazias da ARAFRA - Associação dos Revendedores de Agrotóxicos e Fertilizantes da Região de Araguaína, localizado na Rodovia TO 222 Km 03, S/N, Margem Direita, Zona Rural, de Araguaína – TO.

A correta devolução das embalagens vazias dos defensivos agrícolas além de atender uma exigência legal, mostra uma responsabilidade ambiental da UP na diminuição do risco ambiental e principalmente da contaminação dos trabalhadores.

4.1.5 Controle integrado da Sigatoka Negra

De acordo com Bergamin et. al. (2002) o manejo integrado é constituído de inúmeras práticas, cada um focalizando um setor específico da produção, como o manejo integrado de pragas, de nutrientes, da água, enquanto o manejo integrado da cultura envolve todas as atividades do sistema de produção visando à conservação dos recursos naturais e maximização da produção. Assim, o manejo integrado da Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) deve ter como premissa, a mesma concepção, desde a aquisição das mudas com certificação fitossanitária, vigorosas, resistentes a ação do patógeno e com potencial produtivo.

Na UP são utilizadas as medidas mitigadoras condicionadas pelo Anexo II da IN SDA / MAPA Nº17/2005,

De acordo com Cordeiro et. al. (2004) o uso de práticas culturais visando a redução do microclima favorável a ocorrência da praga, compõe o manejo integrado de pragas no controle da Sigatoka Negra.

Ainda segundo Cordeiro et. al. (2004) a primeira recomendação o uso da genética, utilizando mudas de variedades resistentes, e na medida do possível fazer as substituições das variedades suscetíveis pelas resistentes.

Tabela 1 – Relação das principais cultivares plantadas no Brasil e suas características frente aos problemas mais importantes da bananicultura brasileira.

VARIEDADE	CARACTERÍSTICAS ¹							
	GG	PORTE	AS	SN	MP	MOKO	NEM	BR
Prata	AAB	ALTO	S	AS	S	S	R	MR
Pacovan	AAB	ALTO	S	AS	S	S	R	MR
Prata Anã	AAB	MD / BX	MS	AS	S	S	R	MR
Maçã	AAB	MD / AL	R	AS	AS	S	R	MR
Mysore	AAA	MD / BX	S	R	R	S	R	MR
Nanica	AAA	BAIXO	S	AS	AS	S	S	S
Nanicão	AAA	MD / BX	R	AS	R	S	S	S
Nanicão IAC 2001	AAA	MD / BX	S	S	R	S	S	S
Grand Naine	AAA	MD / BX	R	AS	R	S	S	S
Terra	AAB	ALTO	R	S	R	S	S	S
D'Angola	AAB	MÉDIO	R	S	R	S	S	S
Caipira	AAA	MD / AL	R	R	R	S	-	R
Thap Maeo	AAB	MD / AL	R	R	R	S	R	MR
Prata Baby	AAA	MD / AL	R	S	R	S	-	-
Fhia 18	AAAB	MD / BX	MS	R	S	S	-	-
Pacovan Ken	AAAB	ALTO	R	R	R	S	-	-
Prata Graúda	AAAB	MD / AL	MS	S	R	S	-	-
Preciosa	AAAB	ALTO	R	R	R	S	-	-
Tropical	AAAB	MD / AL	R	S	T	S	-	-
Fhia Maravilha	AAAB	MÉDIO	MS	R	R	S	-	-
Prata Caprichosa	AAAB	ALTO	R	R	S	S	-	-
Prata Garantida	ABB	ALTO	R	R	R	S	-	-
Prata Zulu	ABB	MD / AL	R	R	AS	S	-	-
Japira	AAAB	ALTO	R	R	R	S	-	-
Vitória	AAAB	ALTO	R	R	R	S	-	-

Fonte: Cordeiro, Matos e Meissner Filho (2004).

Para Gauhl et.al. (1993) e Nakyanzi (2002) a bananicultura é desenvolvida por pequenos produtores rurais que dispõe de poucos recursos financeiros frente ao controle da Sigatoka Negra por meio de pulverizações aéreas com alternância de fungicidas, tornando a atividade impraticável. Nesses casos, a utilização de cultivares de bananeiras resistentes é a alternativa mais indicada para estes produtores a bananicultura é desenvolvida em pequenas propriedades rurais por fruticultores.

As medidas de prevenção adotadas na UP, relatadas pelo gerente de produção estão o controle mecânico ou químico das plantas daninhas ou invasoras nos primeiro ano de cultivo. Para a inibição da germinação das sementes das plantas daninhas estão o uso de cobertura morta e densidade de plantio.

O desbaste consiste na retirada dos filhotes (chifrinhos) excedentes por cova, deixando no máximo três plantas por família, em estágios diferentes para que não

¹ GG: Grupo Genômico; SA: Sigatoka Amarela; SN: Sigatoka Negra; MP: Mal do Panamá; NEM: Nematóide; BR: broca-do-rizoma; S: suscetível; AS: altamente suscetível; MR: Moderadamente resistente; MS: Moderadamente Suscetível; R: Resistente; T: Tolerante; MD/BX: Médio a Baixo, MD/AL: Médio a Alto.

concorram por água, luz e nutrientes. O bananal adensado favorece o aumento da umidade e do sombreamento que são condições favoráveis para o desenvolvimento de patógenos. As brotações são eliminadas com a “lurdinha”, ferramenta apropriada para a retirada da gema apical, eliminando a rebrota de mais um filhote.

A desfolha na UP é uma das práticas culturais realizadas com regularidade, que consiste na manutenção do estado sanitário do bananal com a retirada de folhas secas, doentes ou com sintomas de doença, sobrepostas a outras evitando o sombreamento e encharcamento no bananal visando a diminuição da umidade, que atua como fonte de inóculo para o patógeno,

O escoramento das bananeiras é utilizado para as plantas da Cultivar Grand Naine (Nanica) que em função da altura os cachos provocam o seu tombamento, ocasionando prejuízo total quando ainda imaturos. O escoramento é realizado com vara fincada no chão e a outra extremidade é espetada no pseudocaule no ponto de emissão do cacho.

A despistilagem corresponde a eliminação dos pistilos, filamento seco localizado na extremidade das frutas, diminuindo a ocorrência da traça da bananeira, tripés e antracnose. A eliminação dos restos florais dos frutos reduzem os ferimentos das frutas quando acomodados.

Após a observação da emissão da última penca da inflorescência feminina, é recomendado aos trabalhadores fazer o corte do coração ou mangará, que corresponde à inflorescência masculina que não produzem frutos comerciais e a eliminação promove o aumento do tamanho dos frutos, do diâmetro e do peso das frutas. Geralmente os cortes são realizados guardando uma distância de 10 a 15 cm do coração a última penca. Com o coração cortado, o mesmo é picotado e distribuído no solo como cobertura morta.

Na UP, as últimas pencas apresentam frutos defeituosos e pequenos e são eliminadas por não alcançarem a classificação comercial, e a presença dessas pencas nos cachos concorrem por nutrientes e reservas com as demais. O corte da última penca favorece o desenvolvimento maior dos frutos, atingindo maior peso, maior comprimento e diâmetro.

De acordo com Calvo e Bolanos (2001), oferecer boa drenagem ao solo, preferência por irrigação localizada, nutrição equilibrada conforme a necessidade da cultura obtida em análise de solo, controle de plantas daninhas, trabalhar com

espaçamentos menos adensados ou qualquer outra medida que evite a alta umidade no interior do bananal, desfolha e corte cirúrgico de folhas contaminadas, são práticas agrícolas tidas como controle cultural.

Para Onuegbu et. al (2002) o uso de quebra ventos e a retirada de plantas doentes reduz a fonte de inóculo no interior do bananal.

Para Hanada et. al. (2002) a eliminação das bananeiras abandonadas ou não tratadas, uso de mudas certificadas, controle de outras doenças foliares, evitar o transporte de mudas, frutas e folhas de bananeiras, retirada de folhas doentes, corresponde ao controle cultural.

De acordo com Cordeiro et. al. (2004) o controle cultural tem proporcionado resultados satisfatórios quando realizados corretamente, como a drenagem que atua no crescimento das plantas, evitando o excesso de água que além de comprometer o desenvolvimento das raízes favorece o microclima favorável para o desenvolvimento de patógeno. O controle de plantas daninhas é uma prática cultural que além de reduzir a concorrência por água, luminosidade e nutrientes do solo, aumentam o nível de umidade no interior do bananal. A desfolha sanitária consiste na retirada de folhas ou parte de folhas atacadas com doenças, através de cirurgia, eliminando as fontes de inóculos, e ao considerar o nível de infecção faz-se o corte em parte da folha caso haja uma localização concentrada dos patógenos, em se tratando de uma distribuição por toda a folha, faz-se a retirada total.

Ainda segundo Cordeiro et.al. (2004) a nutrição de plantas acelera a emissão de folhas, a rápida emissão favorece o maior número de folhas por planta, o que implica no aparecimento das pigmentações ou pequenas estrias nas folhas mais velhas não interferindo na formação do cacho, a rápida emissão favorece o maior número de folhas por planta. As plantas quando mal nutridas retardam a emissão de folhas e lesões começam a ser observados nas folhas mais novas com diminuição da área fotossintética. O sombreamento das plantas é outra prática cultural indicada para impedir a criação de um microclima favorável aos patógenos, impedindo a ação do orvalho sobre as folhas, que combinado com a redução da luminosidade sobre o bananal, diminuem as fontes de inóculo na interação planta-hospedeiro.

Para Pereira e Gasparotto (2001) a aplicação de fungicidas deve ser realizada em temperaturas amenas do dia, a princípio pela manhã, e com pouco vento (2m/s), tendo como alvo as folhas zero (vela ou cartucho) as folhas 1, 2 e 3. Em aplicações

nos horários mais quentes do dia, ocorre a perda de eficiência dos fungicidas por evaporação, levando o operador a riscos de contaminação.

Para Cordeiro et. al. (2004) a ocorrência de chuvas após a aplicação do fungicida, provoca a lavagem do produto aplicado sobre a planta, interferindo na sua eficácia, e que a ocorrência de chuvas leves após três horas de aplicação não interfere na absorção das moléculas do fungicida pelas folhas.

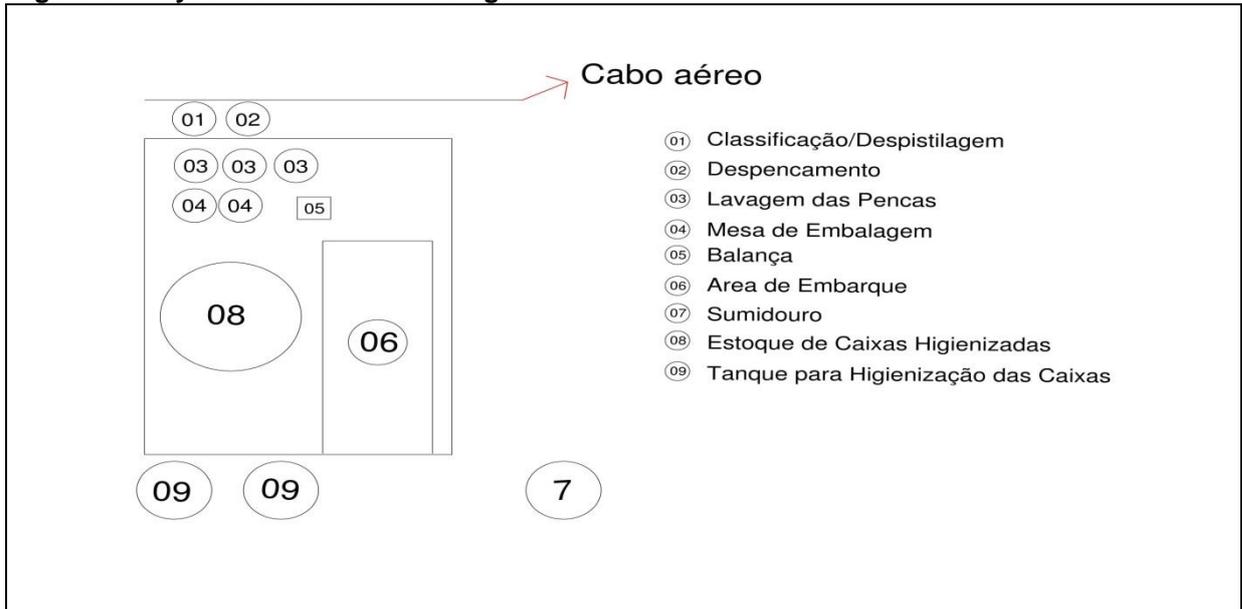
Ainda segundo Cordeiro et. al. (2004) o controle químico é priorizado no período das chuvas, época de maior ocorrência sem uma racionalização do produto utilizado, dosagens e intervalos de aplicação. A decisão pelo controle químico, do produto a ser utilizado e o momento de aplicação pode ser traçado a partir de um sistema de pré-aviso ou aviso biológico que consiste de inspeções em 10 plantas previamente marcadas e sujeitas às mesmas condições climáticas. O monitoramento semanal nas folhas 2, 3 e 4 das 10 plantas geram informações quanto à verificação da ocorrência da doença, da curva de progressão e da necessidade de controle.

4.2 GESTÃO DAS PRÁTICAS ADOTADAS NA CASA DE EMBALAGEM NA PROPRIEDADE

A Casa de Embalagem (CE) Céu Azul tem o objetivo de melhorar a aparência e o estado de conservação das frutas comercializadas. A CE é do tipo compacta e adequada ao volume de produção e comercialização da UP.

A CE possui as seguintes dimensões 20m x 30m x 5m uma área coberta de 300 metros quadrados, com as laterais abertas, dotado de energia elétrica, piso de concreto áspero e uma rampa para estacionamento de veículo e carregamento das frutas.

Figura 3 – Layout da Casa de Embalagem.



Fonte: Mauricio Luiz Diamantino

Os cachos colhidos são fixados e conduzidos pelos cabos aéreos até a CE. Na recepção, cachos e pencas são inspecionados e selecionados.

Por condição da IN SDA/MAPA Nº 17/2005, sempre que houver um carregamento destinado à outra Unidade Federativa (UF), a ADAPEC-TO deverá ser comunicada previamente pelos gestores da UP/CE, para que um fiscal estadual agropecuário possa acompanhar todo o processo desde a higienização das caixas plásticas até o embarque das cargas nos veículos, responsáveis pelo transporte.

O manejo pós-colheita é iniciado quando os cachos colhidos são fixados e conduzidos pelos cabos aéreos até a CE. Na recepção, cachos e pencas são inspecionados e selecionados.

A seleção corresponde à retirada de pencas e frutas deformadas ou com sintomas de ataques de pragas ou doenças ou possíveis queimaduras nos cachos ou nas pencas.

Dos cachos e pencas selecionados, faz-se a despistilagem que consiste na retirada do pistilo (filamento na ponta das bananas), juntamente com eliminação de resíduos ou detritos grosseiros (pedaços de folhas, bráctreas, ou frutas de aparência prejudicada).

Após a seleção dos cachos e pencas, eliminação de pistilo e detritos, faz-se o despencamento. Para isso são utilizadas espátulas curvas bastante afiadas, para fazer o corte da penca junto à ráquis. Ostrabalhadores estão orientados para fazer o

despencamento em um único movimento, de modo a oferecer o máximo da almofada (estrutura de conexão com as frutas) das pencas.

As pencas tão logo retiradas das ráquis são mergulhadas em um tanque com uma solução com detergente neutro e sulfato de alumínio. Nessa etapa de lavagem das frutas, corresponde também a uma etapa de resfriamento da fruta, diminuindo a taxa respiratória das frutas e conseqüentemente a redução da velocidade de maturação pós-colheita.

Em seguida faz-se a retirada das pencas imersas em tanques para o acondicionamento em caixas plásticas previamente higienizadas em solução com amônia quaternária 0,1%. O acondicionamento das pencas nas caixas plásticas caracteriza a fase de embalagem.

Na CE não ocorre o fracionamento das pencas em buquês. Dessa forma as pencas são embaladas e pesadas. A pesagem é realizada em balanças próximas aos tanques de lavagem das frutas. Na etapa pesagem, os embaladores são orientados a manter a qualidade das frutas, usando a embalagem e o volume correto, evitar danos mecânicos (ferimentos) com as paredes da caixa plástica, colocando sempre as almofadas para baixo direcionadas para as paredes da embalagem.

A acomodação das pencas por embalagem deverão atingir 20 kg, caso não aconteça, as penca(s) já acondicionadas na caixa plástica (embalagem), serão substituídas por outra(s); mesmo que ultrapasse a quantidade desejada. Vale ressaltar que as caixas plásticas são trazidas pelo distribuidor e higienizadas no ato de sua chegada, conforme tecnologia preconizada pela IN SDA/MAPA 17/2005.

A classificação das frutas adotadas na CE restringe ao grupo, grau e coloração. As frutas são classificadas como Grupo I (Nanica), Grupo II (Prata); Grau ou subgrupo 1, coloração verde.

Assim que as embalagens são pesadas e classificadas, faz-se o carregamento dos veículos. Na CE todo o processo pós-colheita é realizado no ato do carregamento do veículo, tão logo encerrada a operação e sob a fiscalização de um fiscal agropecuário da ADAPEC, é confeccionado a Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) e a Declaração de Higienização das Caixas Plásticas e entregues ao gestor e este ao condutor do veículo.

Em Estados de ocorrência de pragas quarentenária A2, a IN SDA/MAPA Nº 17/2005 exige-se a apresentação desses documentos, para conferência nas

Barreiras Zoofitossanitárias das divisas interestaduais, para em seguida a autorização para adentrar para a comercialização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAS

A pesquisa possibilitou perceber os resultados obtidos de produção de bananas da UP, após a implantação do SMRSN, com o emprego das medidas mitigadoras propostos pela Instrução Normativa SDA/MAPA Nº 17/2005.

A instrução aponta que a fruticultura necessita adotar métodos de produção mais sustentáveis, integrando as tecnologias culturais, biológicas e químicas; e que certas expressões utilizadas até bem pouco tempo, como eliminar, exterminar, acabar, combater estão sendo substituídas por manejar, isto porque pragas e doenças têm sido capazes de se “reinventar”, na sua resistência a defensivos agrícolas, formas de reprodução e rápida disseminação.

O SMRSN propôs a adequação de tecnologias de manejo integrado de pragas (MIP) e de boas práticas agrícolas (BPA) à tecnologia preconizada no bananal, mesmo com a praga já instalada, favorecendo a produção de frutas sem nível de dano econômico, sendo possível tomar conhecimento de todo o processo organizacional de produção, do pré a pós-colheita realizadas em conformidade com as exigências fitossanitárias destinadas para a exportação interestadual das frutas.

Enfim, o planejamento dos gestores da UP caminha para a ampliação da área de plantio, tendo em vista todo o investimento realizado com a construção da Casa de Embalagem e demais condicionantes estruturais do SMRSN. Essa estratégia permitirá a diluição de custos por hectare, gerando mais emprego e renda no campo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E.J.; OLIVEIRA, M. de A.; DANTAS, J.L.L.; OLIVEIRA, S.L. de. Exigências climáticas. In: ALVES, E.J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1997. cap. 2, p.35-46.
- AVILAN R., L.; MENESES R., L.; SUCRE, R.E. Distribución radical del banano bajo diferentes sistemas de manejo de suelos. **Fruits**, Paris, v.37, n.2, p.103-110,1982.
- BACIA HIDROGRÁFICA. **Planejamento e orçamento**. Disponível em: <<http://www.seplan.to.gov.br>>. Acesso em 08 nov. 2016.
- BANANICULTUR A E WORKSHOP DO GENOMA MUSA, 2003, Paracatu. **Anais...** Cruz das Almas: Nova Civilização, 2003. p. 28-34. G.
- BELALCÁZAR CARVAJAL, S.; SALAZAR M., C.A.; CAYÓN S., G.; LOZADA Z., J.E.; CASTILLO L.E.; VALENCIA M., J.A. Manejo de plantaciones. In:_____. **El cultivo del plátano en el tropico**. Cali: ICA, 1991. p.149-242. (ICA. Manual de Assistência Técnica, 50).
- BORGES, A.L. **Nutrição, Calagem e Adubação**. In Banana : o produtor pergunta, a Embrapa responde /editores técnicos, Marcelo Bezerra Lima, Sebastião de Oliveira e Silva, Cláudia Fortes Ferreira. – 2 ed.rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 214 p. Cap. 7 p. 64-78
- BORGES, A.L. **Recomendação técnica para adubação de bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002, 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 106).
- BORGES, A.L.; BISPO, L.D.; SANTOS JÚNIOR, J.L. Propriedades químicas do solo fertirrigado com duas fontes nitrogenadas após três anos de cultivo com bananeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Sustentabilidade e qualidade ambiental. Recife: SBCS, 2005. 1CD-ROM.
- BORGES, A . L.; OLIVEIRA, A.M.G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z.J.M. (Org.). **Banana produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.p.47-59.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; CORDEIRO, Z. J. M. **Cultivo orgânico da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006a. 10p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica, 81).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; ACCIOLY, A. M. de A. Atributos químicos do solo em manejos convencional e orgânico de banana. In: FERTBIO 2006, Bonito. **Anais...** Bonito: SBCS,2006b. 1 CD-ROM. (Documentos, 82).

BRASIL. Instrução Normativa nº 17, de 31 de maio de 2005. **Aprova os Procedimentos para a caracterização, Implantação e Manutenção de Área Livre da Sigatoka-negra e os Procedimentos para Implantação e Manutenção do Sistema de Mitigação de Risco para Sigatoka-negra - Mycosphaerella fijiensis (Morelet) Deighton**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 jun. 2005a. Seção 1, p. 98.

BRASIL. Instrução Normativa nº 001, de 20 de janeiro de 2005. **Aprova as Normas técnicas Específicas para a Produção Integrada de Banana**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 fev 2005. Seção 1, p. 11.

BRASIL. Instrução Normativa nº 27 de 1º de novembro de 2016. **Revoga a Instrução Normativa SDA nº 62, de 9 de novembro de 2006, que reconhece o Estado do Maranhão como Área Livre da praga Sigatoka Negra - Mycosphaerella fijiensis (Morelet) Deighton**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 nov 2016. Seção 1, p.35.

BRASIL. Instrução Normativa nº 12, de 12 de junho de 2016. **Revoga a Instrução Normativa SDA nº 64, de 21 de novembro de 2006, que reconhece o Estado do Espírito Santo como Área Livre da praga Sigatoka Negra - Mycosphaerella fijiensis (Morelet) Deighton**. Art. 2º Esta Normativa SDA nº 64, de 21 de novembro de 2006, que reconhece o Estado do Espírito Santo como Área Livre da praga Sigatoka Negra - Mycosphaerella fijiensis (Morelet) Deighton. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jun 2016. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, de 28 de junho de 2016. **Revoga as Instruções Normativas SDA nº 20, de 12 de maio de 2006, e nº 2, de 30 de janeiro de 2008, que, respectivamente, reconhece o Estado da Bahia como Área Livre da praga Sigatoka Negra - Mycosphaerella fijiensis (Morelet) Deighton e renova prazo**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jun 2016. Seção 1, p. 1.

BRASIL, **Produção Integrada no Brasil: Agropecuária Sustentável Alimentos Seguros**. Produção Integrada de Banana Capítulo 10 (p. 237 – 260) Cordeiro e.al.

Org. Laercio Zambolim Cordeiro et. al. 2008, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2008/2009. p. 1008.

CALVO, C.; BOLANOS, E. Comparison of three damaged leaf parts renewal methods on Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) control and fruit quality. **Corbana**, v. 27, p. 1-12, 2001.

CAVALCANTE, M. de J. B.; SÁ, CLAUDENOR P de; GOMES, F. C. da R.; GONDIM, T. M. de S.; CORDEIRO, Z. J. M.; HESSEL, J. L. **Distribuição e impacto da Sigatoka-negra na bananicultura do Estado do Acre**. Fitopatologia Brasileira, Fortaleza, v. 29, n. 5, p. 544-547, 2004.

CLIMA. **Planejamento e orçamento**. Disponível em: <<http://www.seplan.to.gov.br>>. Acesso em 08 nov. 2016.

COELHO, E. F. **Irrigação e Fertirrigação**. In Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde /editores técnicos, Marcelo Bezerra Lima, Sebastião de Oliveira e Silva, Cláudia Fortes Ferreira. – 2 ed.rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 214 Cap. 8 p. 79-91.

COELHO, E. F.; OLIVEIRA, S.L. de; COSTA, E.L. da. Irrigação da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1, 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: UNIMONTES, 2001. p.91-101.

CNEC. **Estudos de Viabilidade da UHE Estreito**: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA 2001.

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp.). In: KIMATI, H., et. al. **11 Manual de Fitopatologia e doenças das plantas cultivadas**. 3 ed. São Paulo. Agronomia Ceres, 1997, v.2, p. 112-136.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; SILVA, S. de O. Black Sigatoka confirmed in Brazil. Infomusa, v. 7, p. 31, 1998. CORDEIRO, Z. J. M. **Panorama nacional das principais doenças da bananeira**. IN: Manejo integrado de doenças de fruteiras, Núcleo de Estudos em Fitopatologia, UFLA – Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, p. 165-183. 2007.

CORDEIRO, Z. J. M. **Panorama nacional das principais doenças da bananeira**. IN: Manejo integrado de doenças de fruteiras, Núcleo de Estudos em Fitopatologia, UFLA – Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, p. 165-183. 2007.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de. **Dispersão e impacto da Sigatoka-negra sobre a atividade bananeira no Brasil**. Fitopatologia Brasileira, v. 31(supl.), p. 68-70. 2006.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS A. P. de; MEISSNER FILHO, P. E. Doenças e métodos de controle. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. cap. 9, p. 146 – 182.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; SILVA, S. de O. **Black Sigatoka confirmed in Brazil**. Infomusa, v. 7, p. 31, 1998.

CORDEIRO, Z.J.M.; MESQUITA, A.L.M. Doenças e pragas em frutos de banana. In: MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I. da S. (Ed.). **Banana: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. p.40-47. (Frutas do Brasil, 16).

COSTA, E.L.; MAENO, P.; ALBUQUERQUE, P.E.P. Irrigação da bananeira. **Informe Agropecuário**. Banana: produção, colheita e pós-colheita. Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 67-72, jan./fev. 1999.

DAMATTO JUNIOR, E.R.; VILLAS BÔAS, R.L.; LEONEL, S.; FERNANDES, D.M. Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.546-549, dez. 2006.

Dantas, A.C.V.L., Dantas, J.L.L., Alves, E.J. (1999a) Estrutura da planta. In: Alves, E.J. (org.) **A Cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 47-60.

Dantas, J.L.L., Shepherd, K., Silva, S. de O. e, Soares Filho, W. dos S. (1999b) **Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica**. In: Alves, E.J. (org.) *A Cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais*. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 27-34.

DELVAUX, B.; GUYOT, P. Caractérisation de l'enracinement du bananier au champ : incidences sur les relations sol-plante dans les bananeraies intensives de la Martinique. **Fruits**, Paris, v.44, n.12, p.633-647, dec. 1989.

FERRARI, J. T., HAKAKAVA, R.; NOGUEIRA, E. M. C. ; CASTRO, M. E. A. **Ocorrência de Sigatoka-negra da bananeira no Sul de Minas Gerais**. Summa Phytopathológica, v. 31(supl), p. 34, 2005.

FERRARI, J.T.; NOUEIRA, E.M.C.. **Como identificar e combater a sigatoka negra da bananeira**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Sigatoka/index.htm>. Acesso em: 11 nov. 2016.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R.E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-negra da bananeira**. Manaus. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006, 177 p.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. L. R.; PEREIRA, M. C. N. **Sigatoka-negra: situação atual e avanços obtidos**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE

GAUHL, F.; PASBERG-GAUHL, C.; VUYLSTEKE, D.; ORTIZ, R. **Multiplicational evaluation of black sigatoka resistance in banana and plantain**. Abuja: International Institute of Tropical Agriculture. 1993. 59p. (Research Guide 47)

GOMES, J. A. **Propagação e densidade de plantio da bananeira**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: FCAVJ, 1984. p. 214-233.

GHINI, R.; HAMADA, E; GONÇALVES, R. R.V.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Análise de risco das mudanças climáticas globais sobre a sigatoka-negra da bananeira no Brasil**. Fitopatol. Brasileira, Brasília, v. 32, no.3, p. 197-204, 2007.

GISI, U.; SIEROTZKI, H.; COOK, A.; MCCAFFERY, A. Mechanisms influencing the evolution of resistance to Qo inhibitor fungicides. **Pest Management Science**, Sussex, GB, v. 58, p. 859-867, 2002.

HANADA, R. E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Esporulação de Mycosphaerella fijiensis em diferentes meios de cultura**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 27, n. 2, mar./abr. 2002.

HOFFMANN, R.B.; OLIVEIRA, F.H.T.; SOUZA, A.P.; GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.S.; SILVA, M.B. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de macronutrientes em seis cultivares de bananeira irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. **Anais...** Conquistas e desafios da ciência do solo brasileira. Gramado: SBCS, 2007a. 1CD-ROM.

HOFFMANN, R.B; SOUZA JÚNIOR, R.F.; SANTOS, H.C.; SOUZA, J.V.S.; OLIVEIRA, F.H.T. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de micronutrientes em seis cultivares de bananeira irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. **Anais...** Conquistas e desafios da ciência do solo brasileira. Gramado: SBCS, 2007b. 1CD-ROM.

LAHAV, E.; TURNER, D.W. **Banana nutrition**. Berne: International Potash Institute, 1983. 62p. (IPI. Bulletin, 7).

LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**. Banana: Produção, colheita e pós-colheita, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.73-90, jan./fev. 1999.

LICHTEMBERG, L. A. Pós-colheita de banana. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Nova Porteirinha: EPAMIG-CTNM, 2001. p.105-130.

LICHTEMBERG, L. A.; ZAFFARI, G. R. e HINZ, R. H. **Experimentos preliminares sobre poda da inflorescência masculina e poda de pencas em banana 'Nanicão'**. Rev. Bras. Frutic. Cruz das Almas, v.13, n.2, out. 1991. p.9-18.
MOREIRA, R. S. Banana: Teoria e Prática de Cultivo. Campinas.

LIMA, M.B; SILVEIRA, J.R.S; ALVES, E.J. Clima. In: **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde /editores técnicos, Marcelo Bezerra Lima, Sebastião de Oliveira e Silva, Cláudia Fortes Ferreira. – 2 ed.rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. 214 p, Cap. 2, p. 21-30.**

LÓPEZ GUTIÉRREZ, C.A. Diagnostico del estado nutricional de plantaciones de bananeras. **Asbana**, San Jose, ano 6, n.19, p.13-18, ago. 1983.

MALAVOLTA, E.; NEPTUNE, A.M.L. **Características e eficiência dos adubos nitrogenados**. São Paulo: SN Centro de Pesquisa e Promoção de Sulfato de Amônio, 1983. 45p. (SN. Boletim Técnico, 2).

MANICA, I. (1997) **Fruticultura tropical 4: Banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 485p.

MANICA, I.; GOMES, J. A; Outras Práticas Culturais Importantes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal, **Anais...** p.196-213.

MATOS, A. P. de; CORDEIRO, Z. J. M. **O patógeno e sua distribuição geográfica.** IN: CORDERO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; SILVA, S. de O. (Editores) **Recomendações técnicas sobre a Sigatoka-negra da bananeira**, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 15- 25, 2011.

MEURER, E.J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas.** In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. de; FONTES, R. L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). **Fertilidade do solo.** Viçosa, MG: SBCS, 2007. p.65-90.

MOREIRA, R. S. **Banana: Teoria e Prática de Cultivo.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.

MOREIRA, R.S. (1999) **Banana: teoria e prática de cultivo.** 2. ed. Campinas: Fundação Cargill. 1999.

NAKYANZI, M. **Molecular and pathogenic diversity of isolates of *Mycosphaerella fijiensis* that cause black Sigatoka disease of bananas in East Africa.** 2002. 234 f. thesis (PhD) – university of Greenwich, Natural resources Institute, England.

OLIVEIRA, S. L.; COELHO, E. F.; BORGES, A. L. Irrigação e fertirrigação. In: CORDEIRO, C. J. M. **Banana – produção, aspectos técnicos.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, 143 p.

ONUEGBU, B. A.; ONWUEGBUTA ENYI, J.; IBE, A. E. Effect of Gmelina arborea windbreaks on incidence and severity of black sigatoka of plantains (*Musa* spp. AAB Group). **Niger Delta Biologia**, v. 4, p. 37-40, 2002.

OROZCO-SANTOS, M; MURPHY, K.F.B. **Importancia de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) de banana em Mexico y objetivos del curso.** In: **CURSO DE MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA NEGRA**, 1998. Manzanillo. Memórias ... Manzanillo: SAGAR: INIBAP, 1998b. p, 1-10.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F. S.; URBEN, A. **Ocorrência da Sigatoka-negra no Brasil.** *Fitopatologia Brasileira* 23:295. 1998. (supl).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. **Contribuição para o reconhecimento da sigatoka-negra e da sigatoka-amarela da bananeira (*Musa* spp.).** Manaus:

Embrapa Amazônia Ocidental, 2005, 11 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 24.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Sigatoka-negra da bananeira. In: **SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA**, 1., 2001. Nova Porteirinha, Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001, p. 102-104.

PLOETZ, R. (1999). **La más importante enfermedad de la fruta más importante; la sigatoka negra del banano**. Disponível em: <www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/aps/bananos/sigatokanegra.html>. Acesso em: nov. 2016.

RODRIGUES, M.G.V; DIAS, M.S.C; RUGGIERO, C; LICHTEMBERG, L. A. Planejamento, implantação e manejo do bananal. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.29, n. 245, p. 14-22, 2008.

ROMERO, A. A; SUTTON, T. B. Sensitivity of *Mycosphaerella fijiensis*, causal agent of black sigatoka of banana, to propiconazole. **Phytopatology**, v. 97, p. 96-100, 1997.

SIEROTZKI, H.; PARISI, S.; STEINFELD, U.; TENZER, I.; POIREY, S.; GISI, U. Mode of resistance to respiration inhibitors at the cytochrome bc1 enzyme complex of *Mycosphaerella fijiensis* field isolates. **Pest Management Science**, Sussex, GB, v. 56, p. 833-841, 2000.

SILVA, J.T.A.; PACHECO, D. D.; COSTA, E. L. da. Atributos químicos e físicos de solos cultivados bananeira 'Prata-Anã' (AAB), em três níveis de produtividade, no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.102-106, abr. 2007.

SILVA, J.T.A. da; BORGES, A.L.; DIAS, M.S.C.; COSTA, E.L. da; PRUDÊNCIO, J.M. **Diagnóstico nutricional da bananeira 'Prata-Anã' para o Norte de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 16p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 70).

SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; SOUTO, R. F.; COSTA, E. L.; DIAS, M. S. C. **Levantamento do estado nutricional das bananeiras c.v. Prata-Anã do Norte de Minas Gerais**. Nova Porteirinha-MG, EPAMIG/PADFIN, 2001, 30p. (Relatório Técnico de Pesquisa).

SILVA, J.T.A. da; BORGES, A.L.; MALBURG, J.L. Solos, adubação e nutrição da bananeira. **Informe Agropecuário**. Banana: produção, colheita e pós-colheita, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.21-36, jan./fev.1999.

SILVA, J.T.A. da; BORGES, A.L. **Solo, nutrição mineral e adubação da bananeira**. Informe Agropecuário, v.29, p.23-34, 2008.

SILVA, S.O; Lima Neto, F.P. **Classificação Botânica**. In: Banana : o produtor pergunta, a Embrapa responde /editores técnicos, Marcelo Bezerra Lima, Sebastião de Oliveira e Silva, Cláudia Fortes Ferreira. – 2 ed.rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 214 p, Cap. 1, p. 16-21.

SIMÃO, S. **Bananeira**. In: *Tratado de Fruticultura*. Piracicaba: FEALQ, p. 327- 381. (1998).

SIMMONDS, N.W., SHEPHERD, K. (1973) **Los plátanos**. Barcelona: Blume, 539p.

SIMMONDS, N.W., SHEPHERD, K. (1955) p. *The Journal of the Linnean Society of London*, 55:302-312.

SOLOS. **Planejamento e orçamento**. Disponível em: <<http://www.seplan.to.gov.br>>. Acesso em 08 nov. 2016.

SOTO BALLESTERO, M. (Ed.) **Bananas: cultivo y comercialización**. 2.ed. San José: Litografía e Imprenta Lil, 2000. 1 CD- ROM.

SOUTO, R.F.; RODRIGUES, M.G.V.; MENEGUCCI, J.L.P. Efeito da retirada da inflorescência masculina na precocidade da colheita e produção da bananeira 'Prata anã' sob irrigação na região Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.257-260, ago. 2001.

SOUZA, L.S; BORGES, A.L. **Manejo e Conservação de Solos**. In: Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde /editores técnicos, Marcelo Bezerra Lima, Sebastião de Oliveira e Silva, Cláudia Fortes Ferreira. – 2 ed.rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. 214 p, Cap 6, p. 54-62

VENTURA, J.A.; HINZ, R.H. Controle das doenças da bananeira. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas fruteiras**. Viçosa, MG, UFV, 2002. v.2, p.839-926.

RELEVO. **Planejamento e orçamento**. Disponível em: <<http://www.seagro.to.gov.br>>. Acesso em 08 nov. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZONTA, E.; BRASIL, F. da C.; GOI, S. R.; ROSA, M. M.T. da. O sistema radicular e suas interações com o ambiente edáfico. In: FERNANDES, M.S. (Ed.). **Nutrição mineral**