

Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Humanas e Naturais
Pós-Graduação em Biologia Vegetal

Eliomara Sousa Sobral Alves

**Avaliação da Resistência a Antracnose e Qualidade
dos Frutos de Diferentes Genótipos de Bananeira**

Vitória

2005

Programa de Pós -Graduação em Biologia Vegetal

Eliomara Sousa Sobral Alves

**Avaliação da Resistência à Antracnose e Qualidade
dos Frutos de Diferentes Genótipos de Bananeira**

Orientador

Prof. Dr. José Aires Ventura

Co-Orientadora

Prof^a. Dr^a. Patrícia M. B. Fernandes

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Biologia
Vegetal da Universidade Federal do
Espírito Santo para a obtenção do grau de
Mestre em Biologia Vegetal

Vitória

2005

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

A474a Alves, Eliomara Sousa Sobral, 1974-
Avaliação da resistência a antracnose e qualidade dos frutos de
diferentes genótipos da bananeira / Eliomara Sousa Sobral Alves. – 2005.
87 f. : il.

Orientador: José Aires Ventura .
Co-Orientadora: Patrícia Machado Bueno Fernandes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro Ciências Humanas e Naturais.

1. Banana – Resistência a doenças e pragas – Aspectos genéticos. 2.
Antracnose. 3. Fungos na agricultura. 4. Banana - Qualidade. I. Ventura,
José Aires. II. Fernandes, Patrícia Machado Bueno. III. Universidade
Federal do Espírito Santo. Centro Ciências Humanas e Naturais. IV.
Título.

CDU: 57

Avaliação da Resistência à Antracnose e Qualidade dos Frutos de Diferentes Genótipos de Bananeira

Eliomara Sousa Sobral Alves

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal.

Aprovado em 28/02/2005 por:

Prof. Dr. José Aires Ventura -Orientador, INCAPER

Prof^a. Dr^a. Patricia M. B. Fernandes -Co-Orientadora, UFES

Prof^a. Dr^a. Ana Cristina Nascimento Chiaradia, UFES

Prof. Dr. Hélcio Costa, INCAPER

Universidade Federal do Espírito Santo

Vitória, Fevereiro de 2005

DEDICATÓRIA

*À DEUS,
pela vida.
Aos Pais e Irmãos,
pelas palavras de incentivo
que me fortaleceram para
resistir e prosseguir.*

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Espírito Santo e seus funcionários.

Aos Membros da Banca, suas sugestões e críticas certamente contribuirão para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Aires Ventura e à Prof^a. Dr^a. Patrícia M. B. Fernandes, pela firmeza e dedicação com que me orientaram durante o mestrado.

Ao Prof. Dr. Hércio Costa, pelas palavras de apoio e incentivo, sem dúvida muito importantes neste momento.

A Prof^a. Dr^a. Ana Cristina, pela compreensão e afeto com que sempre me tratou.

Ao Prof. Dr. Reginaldo Bezerra dos Santos, pelo apoio, pelos ensinamentos e pela amizade em vários momentos.

Ao Prof. Dr. Alberto Fernandes, pelo apoio e incentivo.

A João Fernandes, pela ajuda nos experimentos.

Ao Prof. Dr. Marcos Antonio Aguilar, pela colaboração e sugestões.

Aos técnicos e pesquisadores da Fazenda Experimental de Alfredo Chaves (FEAC) e ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), pelo valioso apoio dado para a realização deste estudo.

As colegas Mirella Pupo, Lucyane Sacola e Fabíola Farofa, as mais fiéis ouvintes em vários momentos.

Aos Manos Silas cebolinha, Umberto Ubert e Olavo Olaviu, pelo apoio e amizade.

Aos colegas Tatiana Domitrovic Tati e Fernando Ferdinando Xaropete Mano, suas palavras de apoio em momentos muito difíceis foram decisivas para que eu conseguisse resistir e continuar.

Aos colegas do curso, com quem, durante 24 meses, compartilhei angústias, esperanças, aprendizado, respeito e solidariedade, indispensáveis ao crescimento pessoal e profissional.

A Família Batista Queiroga, pelo apoio e incentivo constantes.

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

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Lesões de antracnose em banana madura (A). Detalhe da lesão em frutos (B). Conídios(C) do fungo *Colletotrichum musae*, agente etiológico da antracnose da banana, observado em microscópio ótico (1000x)..... 19
- Figura 2- Diâmetro da lesão de *Colletotrichum musae* em frutos de diferentes genótipos de bananeira cinco dias após a inoculação. Frutos avaliados no estágio de maturação 5. Prata (A), Pacovan (B), FHIA 01 (C), ST 12-31 (D), PV 42-68 (E), ST 42-08 (F), PV 42-142 (G), YB 42-21 (H), PV 42-81 (I), Ouro da Mata (J) e Prata Zulu (K)..... 37
- Figura 3- Diâmetro da lesão de *Colletotrichum musae* em frutos de diferentes genótipos de bananeira sete dias após a inoculação. Frutos avaliados no estágio de maturação 5. Prata (A), Pacovan (B), FHIA 01 (C), ST 12-31 (D), PV 42-68 (E), ST 42-08 (F), PV 42-142 (G), YB 42-21 (H), PV 42-81 (I), Ouro da Mata (J) e Prata Zulu (K)..... 39
- Figura 4- Lesão de antracnose em diferentes genótipos de banana cinco dias após a inoculação com suspensão de conídios de *Colletotrichum musae*..... 40
- Figura 5- Lesão de antracnose em diferentes genótipos de banana sete dias após a inoculação com suspensão de conídios de *Colletotrichum musae*..... 41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Diâmetro médio das lesões de antracnose formadas em frutos de diferentes genótipos de bananeira cinco e sete dias após a inoculação....	38
Tabela 2	Valores das principais características dos frutos de genótipos de bananeira avaliados no estágio cinco de cor da casca (amarelo com extremidades verdes) e amadurecidos a temperatura ambiente.....	45
Tabela 3	Avaliação das principais características fenológicas de genótipos de bananeiras na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves.....	46
Tabela 4	Textura dos frutos de diferentes genótipos da bananeira avaliados no grau 5 de maturação.....	52
Tabela 5	- Valores médios de pH e acidez titulável total (ATT), sólidos solúveis totais (SST), amido (%) e relação SST/ATT para os genótipos avaliados no estágio cinco de cor da casca.....	56
Tabela 6	-Tempo de prateleira dos frutos de diferentes grupos genômicos de bananeira avaliados no grau 5 de cor da casca.....	60

.

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A Principais Doenças da Bananeira na Fase Produtiva em Campo.....	70
APÊNDICE B Comportamento de genótipos de bananeira às principais doenças durante a fase de produção.....	71
APÊNDICE C. Bananal na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves do INCAPER.....	72
APÊNDICE D Boletim Agroclimático de Alfredo Chaves-ES.....	73
APÊNDICE E-N Coleção de genótipos de bananeira do sub Grupo Prata e Cavendish FEAC.....	76
APÊNDICE O Tabela de cores da banana.....	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS.....	13
1.2 AS CULTIVARES.....	14
1.3 DOENÇAS DA BANANEIRA.....	15
1.3.1 Mal-do Panamá	15
1.3.2 Sigatoka –Amarela	16
1.3.3 Sigatoka-Negra	17
1.3.4 Antracnose	18
1.4 MANEJO DAS DOENÇAS.....	20
1.5. MELHORAMENTO DA BANANEIRA.....	21
1.5.1. Histórico e Situação Atual	21
1.5.2. Métodos de Melhoramento	22
1.6 VARIEDADES RESISTENTES.....	23
1.7 QUALIDADES DA FRUTA.....	24
2 OBJETIVOS	27
2.1 OBJETIVO GERAL.....	27
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 LOCAL DAS AVALIAÇÕES.....	28
3.2 PREPARAÇÃO DO INÓCULO.....	28
3.3 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FRUTOS À ANTRACNOSE.....	29
3.4 AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS EM PÓS-COLHEITA	29
3.4.1 Peso dos frutos	29
3.4.2 Comprimento dos frutos	30
3.4.3 Relação polpa/casca	30
3.4.4 Espessura da casca e diâmetro da polpa	30
3.4.5 Número de Folhas na Inflorescência e na Colheita e Relação Fruto/Folha e Folha/Penca	30
3.4.6 Textura da polpa	31
3.4.7 Extração de Amido	31

3.4.7.1. Dosagem de Amido.....	32
3.4.8 Preparação do filtrado do suco da polpa de banana (FS).....	32
3.4.9 Sólidos solúveis totais.....	33
3.4.10 Potencial hidrogeniônico (pH) e Acidez titulável total (ATT).....	33
3.5 TEMPO DE PRATELEIRA.....	34
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FRUTOS EM PÓS-COLHEITA.....	35
4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS FRUTOS EM PÓS-COLHEITA.....	43
4.2.1 Peso do Cacho e do Fruto e Relação Polpa/Casca.....	43
4.2.2 Diâmetro da Polpa e Comprimento do Fruto.....	48
4.2.3 Espessura da Casca.....	49
4.2.4 Número de Folhas, Relação Fruto/Folha e Folha/Penca.....	50
4.2.5 Firmeza da Polpa.....	51
4.2.6 Teor de Amido	54
4.2.7 Sólidos Solúveis Totais (SST)	55
4.2.8 pH e Acidez Titulável Total da Polpa.....	57
4.2.9 Tempo de Prateleira.....	59
5 CONCLUSÃO.....	61
6 REFERÊNCIA	63
7 APÊNDICES.....	69

RESUMO

No Brasil, o cultivo de banana tem grande importância econômica, sendo que no estado do Espírito Santo, apresenta caráter essencialmente familiar constituindo, dessa forma, em importante fonte de renda para os pequenos produtores rurais capixabas. Entretanto, doenças em pré-colheita e pós-colheita têm causado muitas perdas na produção. A sigatoka-amarela, a sigatoka –negra e o mal-do-panamá são as doenças que podem afetar as bananeiras nas condições de campo. Em pós-colheita, destaca-se a antracnose que é causada pelo fungo *Colletotrichum musae*. A utilização de genótipos resistentes, obtidos através de programas de melhoramento, representa uma valiosa estratégia no controle destas doenças. Neste trabalho, frutos de bananeiras resistentes a doenças pré-colheita ('Prata', 'Pacovan', 'Ouro da Mata', 'Prata Zulu', FHIA 01, PV 42-68, PV 42-81, PV 42-142, ST 12-31, ST 42-08, YB 42-21) foram selecionados do Banco de Germoplasma do INCAPER e avaliados para sua resistência a antracnose. Além disso, determinou-se a característica física e química dos frutos resistentes, sendo que a cultivar Prata foi utilizada como controle em todas as avaliações. Para as análises de resistência e a caracterização dos genótipos foram utilizados dez e três repetições, respectivamente. O teste de Tukey a 5% de significância foi utilizado para determinar a diferença entre os genótipos. Os híbridos ST 12-31, PV 42-68, PV 42-81 e PV 42-142 foram os mais resistentes a antracnose confirmado pelo menor diâmetro da lesão desenvolvida sobre os frutos e pela maior conservação da polpa. Os híbridos ST 12-31, PV 42-81 e PV 42-142 apresentaram os maiores valores de peso do fruto (150,7g, 187,8g e 243,5g, respectivamente) em relação ao controle (116,6g). Os valores de peso da polpa variaram de 72,4g (controle) a 138,5g (PV 42-142) e a relação polpa/casca de 1,6 (controle) a 3,9 ('Prata Zulu'). O tamanho dos frutos variou de 2,6 cm (controle) a 3,59 cm ('Prata zulu') para o diâmetro e de 13,6 cm (controle) a 19,95 cm (PV 42-142) para o comprimento. A espessura da casca apresentou valores variáveis de 1,7 mm ('Prata Zulu') a 4,6 mm (PV 42-142), diferentes do controle (3,0 mm). As análises bioquímicas mostraram valores percentuais de 0,36, 0,69 e 0,63 para a acidez titulável total (ATT) em PV 42-68, 'Ouro da Mata' e controle, respectivamente. Os genótipos YB 42-21, ST 42-08 e 'Prata' apresentaram valores de pH de 4,53, 4,52 e 4,28, respectivamente. Os sólidos solúveis totais (SST) mostraram uma variação de 24,8% (controle) a 27,4% ('Prata zulu') e relação ATT/SST variou de 38,72 (controle) a 67,56 ('Prata Zulu'). Em relação ao conteúdo de amido, não foi observada a variação entre os genótipos 'Pacovan', PV 42-68 e 'Ouro da Mata' que apresentaram os maiores valores (3,58%, 3,79% e 3,81%) para esta característica em relação ao controle (3,10%). Os genótipos PV 42-68, PV 42-81, PV 42-142 e ST 12-31 se mostraram mais favoráveis para ser recomendados aos produtores como substituição dos cultivares tradicionais. Este trabalho representa um importante estágio para outros programas de melhoramento contribuindo para a implementação de uma agricultura 'limpa', com a redução da aplicação de agroquímicos produzindo, assim, frutos com maior qualidade.

ABSTRACT

In Brazil, the banana culture has a great economical importance. It usually has a family character in Espírito Santo state, being produced in small farms. However, both pre- and post-harvest diseases have caused severe crop-lost. Yellow and black-sigatoka and panama disease can affect the plants still in the field. After the harvest, the fruits can be infected by the *Colletotrichum musae* responsible for the anthracnose in bananas. The choice of resistant genotypes for those diseases is a viable strategy; they can be achieved through improvement programs. In this work the resistance of different bananas genotypes that showed pre-harvested resistance ('Prata'; 'Pacovan'; 'Ouro da Mata'; 'Prata Zulu'; FHIA01; PV 42-68; PV 42-81; PV 42-142; ST 12-31; ST 42-08; YB 42-21), against the anthracnose were evaluated, using the 'Prata' cultivar as control. Additionally, chemical and physical features of the resistant fruits physiology were determined. For the resistance analysis and the genotypes characterization it was used ten and three repetitions, respectively. Statistical variance was measured by 5 % Tukey test. Four hybrids (ST 12-31; PV 42-68; PV 42-81; PV 42-142) were more resist to disease confirmed by small lesion diameter and pulp preserved. ST 12-31, PV42-81 and PV 42-142 had higher weight values than control, being 150,7g, 187,8g and 243,5g, respectively. The values for pulp weight vary from 72,4g (control) to 138,5g (PV 42-142) and the peel/pulp ratio from 1,6 (control) to 3,9 ('Prata Zulu'). The fruit size varies from 2,6 cm (control) to 3,59 cm ('Prata Zulu') in diameter and 13,6 cm (control) to 19,95 cm (PV 42-142) in length. The peel thickness values varied from 1,7 mm ('Prata Zulu') to 4,6 mm (PV42-142), different of control (3,0 mm). The biochemical analysis showed perceptual values 0,36, 0,69 and 0,63 for total titulable acids (ATT) presented in PV 42-68, 'Ouro da Mata' and control, respectively. The genotypes YB 42-21, ST 42-08 and 'Prata' had 4,53, 4,52 and 4,28 pH values, respectively. The total soluble solids (SST) vary from 24,8 % (control) to 27,4 % ('Prata Zulu') and the ATT/SST ratio vary from 38,72 (control) to 67,56 ('Prata Zulu'). For starch meaning, we did not found variation among 'Pacovan', PV 42-68 and 'Ouro da Mata', although all of them had highest values than control. Among the evaluated genotypes, PV 42-142, PV 42-68, PV 42-81 and ST 12-31 self showed more attractive to be used for agriculture practice and they can be recommended for the small farms. The results presented are the primer steps for future improvement programs.

1 INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa cvs.*) é originada da Ásia Meridional e se disseminou, posteriormente, para várias partes do mundo. A cultura é considerada uma das principais frutas comercializadas do mundo (ALVES, 1999).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) estimou que as exportações mundiais de banana podem superar US\$ 5 bilhões por ano, o que a torna uma fonte vital de renda para muitos países (UNCTAD, 2003).

A produção mundial de banana é de aproximadamente 70 milhões de toneladas de fruta fresca e 98% desta produção acontece em países em desenvolvimento. Em 2000, os dez principais produtores responderam por mais de 73% da produção mundial, sendo que a Índia, Equador, Brasil e China foram responsáveis por metade deste volume (UNCTAD, 2003). O Brasil destaca-se como país produtor e consumidor de banana na forma *in natura* (VENTURA; HINZ, 2002).

Segundo Rodrigues (2004), a bananicultura é uma atividade estratégica sob o ponto de vista social, pois gera cerca de um emprego direto e quatro empregos indiretos para cada três hectares cultivados, a depender do nível tecnológico adotado.

Considerada uma das frutas mais consumidas e mais populares do mundo, a banana apresenta muitas qualidades: amadurece aos poucos, após a colheita, facilitando a colheita, o transporte e o aproveitamento; é fácil de mastigar, não dá trabalho para descascar; é de fácil digestão; tem um gosto agradável, é altamente nutritiva (boa fonte de vitaminas A, B1, B2, C) e uma das principais fontes de potássio, sendo a planta cultivada em diferentes solos podendo ser encontrada durante o ano inteiro. Além disso, é um dos principais alimentos amiláceos do mundo e sua polpa, quando madura, apresenta conteúdo de açúcar variável de acordo com o estado de maturação da fruta, sendo uma de suas principais características que proporciona quase o dobro de energia que uma maçã e cerca de três vezes mais que as frutas cítricas (SHARROCK; LUSTY, 2000).

Nos últimos dez anos, o estado do Espírito Santo ganhou ênfase no cenário econômico em virtude da diversificação agrícola representada pela fruticultura de muitos municípios capixabas que vem se tornando a segunda atividade mais

importante no contexto da agropecuária estadual, sendo superada apenas pela cultura do café (SILVA; GOMES, 2002).

1.1 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

A bananeira é uma planta herbácea, possui caule curto e subterrâneo, denominado de rizoma, que constitui um órgão de reserva, onde se inserem as raízes adventícias e fibrosas. O pseudocaule, resultante da união das bainhas foliares, termina com uma copa de folhas longas e largas, com nervura central desenvolvida. Os frutos inicialmente são verdes, tornando-se amarelos com a maturação. Durante o desenvolvimento da planta, há a formação de rebentos (filhos ou seguidores), que surgem na base da planta, possibilitando a constante renovação e a vida permanente dos bananais (ALVES, 1999).

A inflorescência da bananeira é uma espiga simples, terminal, que se projeta do centro das bainhas foliares, protegidas por uma grande bráctea ovalada e que apresenta coloração roxo-avermelhada em cujas axilas nascem as flores. É formada por um conjunto de flores completas na estrutura, porém com funções unissexuais. (MOREIRA, 1999). As bananas como frutos partenocárpicas são bagas alongadas e triloculares, onde o pericarpo equivale à casca e o mesocarpo é a polpa comestível (DANTAS et al., 1997).

As primeiras pencas da ráquis são constituídas de flores femininas, que originam os frutos, sendo que no restante do eixo da inflorescência aparecem grupos de flores masculinas. Na região de transição entre flores femininas e masculinas podem surgir pencas com os dois tipos de flores e ainda as hermafroditas, que originam frutos comestíveis, porém de aspecto atrofiado e paladar inferior (MOREIRA, 1999).

1.2 AS CULTIVARES

As bananeiras comerciais evoluíram, basicamente, de duas espécies diplóides selvagens: *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*. Por meio de cruzamentos interespecíficos estas duas espécies geraram a maioria das cultivares comestíveis, que resultam de combinações variadas de genomas completos dessas espécies parentais, denominados A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*), e cujas combinações geram os grupos AA, BB, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA, AAAB, AABB e ABBB (SIMMONDS; SHEPHERD 1955, citado por DANTAS et al., 1997).

Uma fonte secundária de diversificação é as mutações somáticas de cultivares, que são selecionadas e originam novas cultivares. Portanto, além do grupo genômico foi estabelecido o termo subgrupo para denominar um complexo de cultivares, originários de variações de uma cultivar original, como no caso do grupo AAA, subgrupo Cavendish, e grupo AAB, subgrupos Prata e Terra, no Brasil (SILVA et al., 2002).

Os frutos mostram duas vias de desenvolvimento: espécies seminíferas ou partenocárpicas. Originalmente, as bananeiras silvestres são diplóides ($2n=22$), alógamas e têm sementes férteis, das quais dependem para sua dispersão, mas dificultam o consumo. Os cultivares comerciais são triplóides ($3n=33$) e não produzem naturalmente sementes. A propagação vegetativa ocorre por meio de mudas desenvolvidas a partir de gemas do seu caule subterrâneo ou rizoma (SHEPHERD et al., 1986 citado por SILVA et al., 2003).

O melhoramento convencional tem sido dificultado pela ausência de sementes nas cultivares triplóides de bananeira, resultado da ausência de pólen viável ou talvez de polinizadores naturais eficientes. Quando polinizados artificialmente, os triplóides podem produzir sementes, assim como os diplóides e os tetraplóides. Em estudos genéticos de cultivares triplóides, verificou-se que a supressão da primeira divisão meiótica conduz à formação de gametas também triplóides, que podem se combinar com gametas haplóides de indivíduos diplóides, dando origem a genótipos tetraplóides (SILVA et al., 2002).

1.3 DOENÇAS DA BANANEIRA

A bananeira e seus frutos podem ser afetados em pré e pós-colheita por diversos agentes patogênicos, principalmente os fungos que, no caso dos frutos, podem causar perdas desde o produtor até o consumidor (ALMEIDA et al., 2000).

No Brasil, a maior incidência e severidade de doenças nos bananais, deve-se ao manejo inadequado da cultura (VENTURA; HINZ, 2002). Os maiores problemas de cultivo são a falta de variedades comerciais produtivas, com porte adequado e resistência às principais doenças e pragas, além do inadequado manejo do sistema solo-água-planta. Além disso, as doenças foliares, principalmente a sigatoka-negra, recentemente introduzida na Região Sudeste do País, podem causar danos expressivos à bananicultura nacional, induzindo perdas de até 100% na produtividade (MOREIRA, 2003). A sigatoka-amarela, a sigatoka-negra e o mal-do-panamá destacam-se dentre as principais doenças em pré-colheita da bananeira (APÊNDICE A) e podem devastar as plantações comprometendo a produtividade e a qualidade dos frutos.

1.3.1 Mal-do Panamá

O mal-do-panamá ou murcha-de-fusarium é uma das mais destrutivas doenças da bananeira tendo impulsionado tentativas de pesquisa na área de melhoramento quando infectou a cultivar Gros Michel (AAA), na América Central, comprometendo a exportação de banana. Com isso, os grandes bananicultores passaram a substituir os bananais predominantemente de 'Gros Michel' pelos cultivares do subgrupo Cavendish (STOVER, 1972; WARDLAW, 1970 citado por VENTURA; HINZ, 2002).

No Brasil, a doença foi verificada pela primeira vez em São Paulo, no município de Piracicaba, infectando plantas da cultivar Maçã (AAB). No Estado do Espírito Santo, no entanto, há muitos anos vem infectando os bananais capixabas e praticamente dizimou a cultura da cultivar Maçã na região litorânea do Estado e,

posteriormente, a cultivar Prata (AAB) que a substituiu (VENTURA, 1983; VENTURA; NÓBREGA, 1978).

A doença contribui significativamente para a eliminação da maioria dos plantios comerciais da cultivar Maçã, obrigando os agricultores a utilizar novas terras para o cultivo ou fazer a substituição desta por cultivares do subgrupo Cavendish (VENTURA; HINZ, 2002).

Dentre os sintomas destacam-se o amarelecimento das folhas, partindo das mais velhas para as mais novas, iniciando-se na região marginal do limbo e progredindo até a nervura central. As folhas começam a murchar, quebram-se junto ao pseudocaule conferindo à planta o aspecto de guarda-chuva fechado. Internamente, cortes transversais revelam áreas pontuais de coloração pardo-avermelhada (APÊNDICE A). No pseudocaule podem ser observadas rachaduras no feixe de bainhas próximo ao rizoma. Cortes transversais do rizoma mostram áreas com pontuações de cor pardo-avermelhada tendendo para o amarelo, as quais apresentam variação de intensidade de acordo com a área colonizada (VENTURA; HINZ, 2002).

1.3.2 Sigatoka –Amarela

A sigatoka-amarela da bananeira foi por muito tempo, antes da ocorrência da sigatoka-negra na América Central na década de setenta, considerada a doença mais importante da bananicultura mundial. Segundo Ventura (1983), a doença foi constatada pela primeira vez no Brasil nos bananais do Instituto Agrônomo do Norte, no Estado do Pará, em 1945. Hoje está presente no país inteiro, principalmente nas regiões produtoras, onde as chuvas são mais freqüentes e a temperatura se mantém em torno de 25°C. A doença é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola*, Leach ex. Mulder, que tem como forma imperfeita ou assexuada a *Pseudocercospora musae* (Zimm) (VENTURA; HINZ, 2002).

O fungo infecta as folhas da bananeira, destruindo-as total ou parcialmente, variando a sua severidade com a resistência da cultivar, com a quantidade de inóculo e com condições ambientais (VENTURA; HINZ, 2002). Os danos promovidos

pelo fungo causam redução da área foliar, afetando diretamente a produção com cachos menores, menor número de pencas comerciais, maturação anormal dos frutos com alterações de suas características organolépticas (VENTURA; HINZ, 2002).

1.3.3 Sigatoka-Negra

A sigatoka-negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, com estágio anamórfico em *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton, cujos conídios infectam as folhas da bananeira (VENTURA; HINZ, 2002) constituindo-se no principal fator de queda na produtividade dos bananais, com redução de até 100% na produção comercial de bananas dos subgrupos Prata e Cavendish, já a partir do primeiro ciclo de cultivo. A doença é originária do sudeste asiático e se espalhou pela Ásia, África e América Latina. Em 1998 foi detectada na região de fronteira com o Peru e a Colômbia e já está disseminada em alguns estados do Brasil como Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima e Amapá e partes dos estados do Mato Grosso e Pará (GASPAROTTO et al., 2003), tendo chegado a São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Paraná em 2004 (VENTURA; COSTA, 2004).

Comparativamente, à sigatoka amarela, sigatoka-negra é bastante destrutiva principalmente por provocar a morte prematura das folhas trazendo reflexos para a produção com a formação de frutos pequenos, sem uniformidade e que apresentam maturação precoce. Há uma descoloração em forma de pontos ou estrias na cor café entre e ao longo das nervuras secundárias, observadas na face inferior das folhas. Na face superior das folhas aparecem estrias pretas além de lesões negras contrastando com a marrom da face inferior e a cor verde da folha (APÊNDICE A). Estas lesões podem coalescer e atingir todo o limbo foliar, exigindo para o controle até 52 pulverizações/ano com fungicidas protetores (CORDEIRO; MATOS, 2001; GASPAROTTO; PEREIRA, 2004).

1.3.4 Antracnose

Das doenças em pós-colheita destaca-se a antracnose que tem como agente causal o fungo *Colletotrichum musae* (Berk. & M. A. Curtis) Arx, sendo uma doença comum em todas as regiões produtoras de banana do mundo. O fungo desenvolve-se com facilidade em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Agar), produzindo intenso micélio inicialmente branco que vai se tornando cinza, seguindo-se a formação de uma massa de conídios de cor salmão a alaranjada. Os conídios presentes nos frutos, nas folhas velhas ou mesmo em restos culturais, são liberados através da água da chuva e/ou da irrigação e disseminados pelo vento e por insetos. Na presença de água livre, germinam em 4-24 horas e se mantêm viáveis por períodos longos no tecido da casca em acérvulos que os protegem de variações extremas de temperatura e umidade (VENTURA; HINZ, 2002).

A doença é um problema em pré e pós-colheita, uma vez que parte da infecção ocorre em frutos verdes no campo, permanecendo quiescente até o início da maturação. Em pós-colheita a infecção quiescente vai se manifestar durante o transporte e maturação dos frutos.

Em frutos verdes injuriados mecanicamente, as manchas de antracnose são de cor marrom-escura ou preta e contribuem para acelerar o processo de maturação da fruta e, à medida que aumentam de tamanho, tornam-se deprimidas no centro, onde acérvulos cobertos por uma massa de esporos de cor salmão-alaranjada (VENTURA; HINZ, 2002).

Nos frutos maduros, ocorrem manchas de coloração café, originadas de infecções latentes do bananal e que se manifestam no processo de maturação. À medida que a maturação avança, as manchas tornam-se deprimidas. Em estágio mais avançado, pode ocorrer a coalescência destas manchas, com a formação de acérvulos no centro das lesões cobertas por uma massa de esporos de cor alaranjada (Figura 1).



Foto: J. A. Ventura

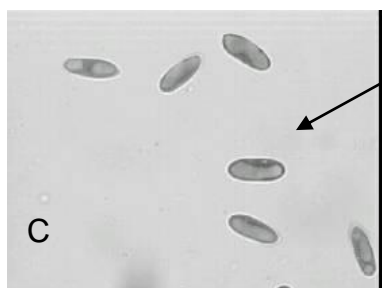


Figura 1- Lesões de antracnose em banana madura (A). Detalhe da lesão em frutos.(B). Conídios (C) do fungo *Colletotrichum musae*, agente etiológico da antracnose da banana, observado em microscópio ótico (1000x).

1.4 MANEJO DAS DOENÇAS

Geralmente, vêm sendo utilizados o tratamento químico (fungicidas) e as práticas culturais (desfolha do bananal com remoção dos restos foliares e florais), visando reduzir a quantidade de inóculo no campo.

Os fungicidas sistêmicos mais utilizados na cultura da banana pertenciam ao grupo dos benzimidazóis incluindo, o thiabendazol. Entretanto, a restrição ao uso de fungicidas, devido a fitotoxicidade, efeitos residuais e resistência pelos patógenos com o controle sendo realizado de forma deficiente tornando necessário o aumento do número de aplicações, tem levado à procura de métodos alternativos de controle tais como, uso de biofungicidas, extratos vegetais e óleos essenciais. Os resultados alcançados nessa linha de pesquisa têm-se mostrado promissores para a utilização prática no controle de fitopatógenos em diversas culturas (FRANCO; BETTIOL, 2000; CARRÉ et al., 2002; MOREIRA et al., 2002).

Alves et al. (2002) e Alves et al. (2003) relataram a eficiência dos monoterpenos citral, citronelal e dos óleos essenciais das plantas *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf., *C. nardus* Rendl. e *Eucalyptus citriodora* Hooker no controle *in vitro*, da germinação de conídios e do crescimento micelial de *C. musae*. Contudo, estratégias de aplicação destas substâncias nas condições de campo ainda são incipientes.

Atualmente, a busca por genótipos resistentes às principais doenças que ocorrem na bananeira tem sido priorizada. Isso ocorre por motivos financeiros e por pressão ecológica para a redução imediata do uso de agroquímicos. O uso de variedades resistentes é uma prática economicamente sustentável, além de atender aos apelos da sociedade por produtos mais saudáveis (CORDEIRO; MATOS, 2001; GASPAROTTO et al., 2003). Entretanto, a mudança de variedade é uma alternativa de difícil adoção, porque não depende unicamente do produtor, mas também do interesse do mercado comprador. Por estas razões a introdução de variedades que apresentem resistência às doenças deve ser gradativa.

1.5. MELHORAMENTO DA BANANEIRA

1.5.1. Histórico e Situação Atual

Uma grande parte da banana do comércio internacional é originária de clones do subgrupo Cavendish, que apresentam bastante semelhança entre si em função de suas características agronômicas e comerciais.

As primeiras pesquisas com melhoramento genético da bananeira ocorreram em três diferentes locais: Trinidad e Tobago, em 1922; Jamaica, em 1924, pelo Departamento de Agricultura e em Honduras, 1930 “United Fruits Company”, tendo sido motivadas pela murcha de *Fusarium* (mal-do-panamá) que infectou a cultivar Gros Michel, plantado em grandes áreas da América Central. O objetivo era produzir uma nova cultivar com todas as qualidades da Gros Michel, mas com resistência ao mal-do-panamá (SILVA et al., 2002).

Os programas de pesquisa que visam a produção de novas variedades de bananeira utilizam bancos de germoplasma, repositórios de material genético (sementes e plantas, por exemplo) que representam a manutenção da variabilidade genética, total ou parcial de uma espécie constituindo-se, assim, fontes de trabalho para o melhorista.

No Brasil, o melhoramento da bananeira teve início em 1983 com a vinda para o País do pesquisador K. Shepherd, com o objetivo da obtenção de híbridos tetraplóides (AAAB), com frutos tipo ‘Prata’ e resistência às principais doenças da bananeira (SILVA et al., 2002). A partir de 1993, foi iniciada uma nova linha de hibridações para obter híbridos tetraplóides tipo maçã portador de resistência ao mal-do-panamá (SILVA et al., 1999).

Atualmente, além do melhoramento convencional, técnicas modernas como hibridação somática e a engenharia genética, vêm sendo utilizados no melhoramento da bananeira.

1.5.2. Métodos de Melhoramento

A produção de cultivares melhoradas é um processo baseado na geração e aproveitamento da variabilidade genética, seleção de genótipos úteis e testes comparativos para demonstrar sua superioridade para características agronômicas específicas.

A introdução e a seleção de clones consiste em utilizar germoplasma de outras regiões para obter variedades superiores e/ ou selecionar clones, sendo que no caso específico da cultura da bananeira, isto é importante por ampliar a variabilidade.

A partir da seleção de clones, foram recomendadas cultivares triplóides (AAB) que apresentam boas características agronômicas e/ou resistência/tolerância à pragas e doenças, a exemplo da cv. Thap Maeo (AAA) e a cv. Caipira, já recomendadas para agricultores (SILVA et al., 1999).

Segundo Shepherd et al. (1986), na bananeira, a variabilidade genética importante está nas formas selvagens de *M. acuminata* e nos cultivares do grupo AA. Entretanto, para o melhoramento da bananeira por hibridação independente de seu objetivo (produção de triplóides ou tetraplóides), depende basicamente da qualidade dos parentais diplóides utilizados na geração dos híbridos desejáveis, pelo seu papel fundamental na incorporação de características de valor agrônomico. Contudo, estas características não se encontram juntas num mesmo indivíduo, mas distribuídas entre muitos acessos básicos diplóides e, os genótipos diplóides (AA) deverão contribuir com resistência a doenças como as sigatoka-amarela e negra. Portanto, nos programas de melhoramento convencional, devem ser incluídos projetos de hibridação, recombinação e seleção ao nível diplóide para a obtenção de material vegetal com superioridade produtiva com elevado número de dedos e pencas, maior comprimento dos dedos, boa formação dos cachos e, sobretudo, resistência às principais pragas e doenças da cultura (SILVA et al., 2001).

1.6 VARIEDADES RESISTENTES

Algumas cultivares de bananeiras de diferentes grupos genômicos têm sido recomendados por sua resistência à sigatoka-amarela e à sigatoka-negra e ao mal-do-panamá (VENTURA; HINZ, 2002), constituindo-se numa alternativa economicamente viável para muitas das regiões produtoras do Brasil.

No Estado do Espírito Santo, o Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), tem implementado ações voltadas para a sustentabilidade no meio rural, tendo como foco as demandas dos diversos segmentos das cadeias produtivas que compõem o agronegócio estadual. Dentre estas ações destacam-se programas de pesquisa que objetivam a seleção de genótipos de bananeira de diferentes grupos genômicos com potencial econômico para o Estado. Esta seleção foi efetuada em avaliações de resistência a sigatoka-amarela, sigatoka-negra e ao mal-do-panamá (APÊNDICE B).

Dessa forma, a utilização de genótipos resistentes de diferentes grupos genômicos de bananeiras torna-se uma realidade cada vez mais necessária e se constitui na melhor medida para conviver com muitas doenças nas culturas.

As avaliações de susceptibilidade das cultivares para infecções pós-colheita vêm da necessidade de reduzir os custos com a utilização de fungicidas, minimizar os efeitos sobre o meio ambiente e principalmente prover a proteção adequada aos frutos em pós-colheita preservando-lhes a qualidade fisiológica.

No entanto, a resistência nem sempre pode estar disponível para mais de uma doença, as cultivares que apresentam resistência podem não possuir boas características agronômicas e, na maioria das vezes, pode não impedir totalmente o desenvolvimento de doenças, principalmente em pós-colheita.

Embora exista um número expressivo de cultivares de banana no Brasil, quando se consideram aspectos como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância a pragas e doenças, resistência à seca, porte e resistência ao frio, restam poucas cultivares com potencial agronômico para serem usadas comercialmente. Os cultivares mais difundidos no Brasil são: 'Prata', 'Pacovan', 'Prata Anã', 'Maçã', 'Mysore', 'Terra', e 'D'Angola', do grupo AAB, e 'Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine', do grupo AAA, utilizadas principalmente na exportação. Em menor escala, são plantadas a 'Figo Cinza', 'Figo Vermelho', 'Ouro', 'Caru Verde' e 'Caru Roxa' (ABB).

Os cultivares Prata e Pacovan são responsáveis por aproximadamente 60% da área cultivada com banana no Brasil (OLIVEIRA et al, 1999).

1.7 QUALIDADES DA FRUTA

Em relação à fisiologia pós-colheita, Vendrell e Palomer (1997), definem o amadurecimento como a fase do desenvolvimento dos frutos em que eles se tornam palatáveis e comercialmente atrativos devido a alterações na coloração, na textura, na concentração de açúcares, na acidez, etc.

No processo de amadurecimento de frutos comestíveis, uma série de modificações em diversas vias metabólicas ocorre tais como a hidrólise de amido, o acúmulo de açúcares, o acúmulo de antocianinas e carotenóides, o desaparecimento de ácidos orgânicos e compostos fenólicos e o amolecimento devido à quebra enzimática da parede celular (TAIZ; ZEIGER, 1998).

As mudanças de coloração são resultantes não só da degradação da clorofila (TUCKER, 1993), que ocorre em função das mudanças de pH, de ácidos, do aumento dos processos oxidativos e da ação das clorofilases (WILLS et al., 1998).

Tradicionalmente, o grau de maturação das bananas é fortemente relacionado com a cor da casca que se constitui num parâmetro primário utilizado pelo consumidor para avaliar a qualidade da fruta. Por isso, a cor da casca e da polpa representa importante critério de seleção pós-colheita indicando de maneira subjetiva o estado de deterioração do fruto.

Segundo Wills et al. (1998), no desenvolvimento do fruto, o crescimento constitui-se numa fase em que há incremento irreversível de atributos físicos dos frutos que ocorrem simultaneamente com modificações visuais na fruta.

Entre os parâmetros físicos, o peso e a proporção polpa/ casca são importantes características produtivas que sofrem aumento durante a maturação ao contrário da textura da polpa que apresenta diminuição. A textura da polpa é uma característica da qualidade pós-colheita que permite avaliar se o fruto está fisiologicamente desenvolvido, ou seja, se apresenta maturação suficiente para o seu completo amadurecimento após a colheita. É uma propriedade que pode ser

utilizada em comparações dos novos híbridos com seus genitores, assim como, em avaliações de susceptibilidade do fruto a danos físicos no manejo pós-colheita.

Após a mudança da cor, o amolecimento do fruto é a transformação mais evidente que ocorre durante o amadurecimento. Além da importância do ponto de vista econômico, já que afeta a qualidade do fruto, a firmeza tem efeito na resistência ao transporte, na conservação e no ataque a microorganismos (AWAD, 1993).

A diminuição da firmeza da polpa durante o amadurecimento é função, principalmente, da perda da integridade da parede celular. A degradação das moléculas polímeros constituintes da parede celular, tais como celulose, hemicelulose e pectina, gera modificações na parede celular levando ao amolecimento da polpa. Outros processos também podem levar ao amolecimento dos frutos, como a degradação do amido e a perda do turgor (TUCKER, 1993).

A perda do turgor é um processo físico, decorrente da perda excessiva de água dos tecidos. Este é um processo importante após a colheita, em função da diferença da pressão de vapor existente entre os tecidos do fruto e a atmosfera do local de armazenamento. A perda de água, em torno de 5 a 10 % da massa fresca, pode tornar o fruto impróprio para a comercialização (KADER, 1986).

A firmeza dos frutos é influenciada pelo estágio de maturação, condições climáticas durante o período de colheita e variabilidade genética (PAIVA et al., 1995). A firmeza nos estádios iniciais de desenvolvimento de goiaba, por exemplo é atribuída a presença de substâncias pécticas as quais vão sendo degradadas por ação enzimática proporcionando o amolecimento dos frutos (HUBER, 1983).

Em avaliações químicas podem ser determinados o teor de sólidos solúveis (SST), o pH e a acidez, por exemplo, que são parâmetros usados para estimar a qualidade palatável dos frutos e conseqüente aceitação comercial.

As frutas contêm muitos compostos solúveis em água, como por exemplo, açúcares, ácidos, vitamina C, aminoácidos e algumas pectinas. Estes compostos solúveis formam o conteúdo de sólidos solúveis totais da fruta (SST). Na maioria das frutas os açúcares representam o principal componente dos sólidos solúveis. A quantidade de sólidos solúveis ou açúcar na fruta é uma das características mais importantes da qualidade pós-colheita na seleção de novos híbridos da banana (DADZIE; ORCHARD, 1997).

A acidez titulável total de um fruto é dada pela presença dos ácidos orgânicos. Os ácidos orgânicos servem de substrato para a respiração, sendo fundamentais na síntese de compostos fenólicos, lipídios e aromas voláteis. Os ácidos são encontrados nos vacúolos das células na forma livre e/ou combinados com sais, ésteres e glicosídeos (CHITARRA; CHITARRA, 1990). O teor de ácidos orgânico tende a diminuir durante o processo de maturação devido a oxidação dos ácidos tricarboxílicos (TCA) em decorrência da respiração (BRODY, 1996). Assim, a variação da acidez pode ser indicativa do estágio de maturação do fruto, já que a acidez decresce em função do avanço da maturação.

A relação entre sólidos solúveis totais (SST) e Acidez Titulável Total (ATT) fornece um indicativo do sabor do fruto, pois relaciona a quantidade de açúcares e ácidos presentes. A relação SST/ATT tende a aumentar durante a maturação, devido ao aumento nos teores de açúcares e diminuição dos ácidos. Desta forma, todos os fatores sejam eles ambientais ou fisiológicos, que interferem no metabolismo dos açúcares e ácidos, estão interferindo na relação SST/ATT e conseqüentemente no sabor do fruto (DADZIE; ORCHARD, 1997).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a resistência à infecção pós-colheita por *Colletotrichum musae* em diferentes genótipos de bananeira do banco de germoplasma do INCAPER, que apresentem qualidades organolépticas e aceitação comercial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a resistência à infecção de *Colletotrichum musae* em frutos de 20 genótipos de bananeira resistentes a sigatoka-amarela, sigatoka-negra e ao mal-do-panamá;
- Avaliar as características físicas e químicas dos frutos em pós-colheita dos genótipos promissores e resistentes às principais doenças.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DAS AVALIAÇÕES

Os experimentos foram realizados no Laboratório Bioquímica e Biologia Molecular (LBBM) da Universidade Federal do Espírito Santo no período de outubro de 2003 a julho de 2004, sendo consideradas neste período 4 colheitas de frutos. Utilizaram-se frutos de 20 genótipos de bananeiras de diferentes grupos genômicos AAA, AAB, AAAB e AAAA originados a partir do banco de germoplasma do INCAPER implantado na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves (lat: 20,63 S; lon: 40,73 W; Alt: 15 m), em Alfredo Chaves, ES (APÊNDICE C e D). As cultivares e híbridos ('Prata', 'Pacovan', 'FHIA 01', 'ST 12-31', 'PV 42- 68', 'ST 42-08', 'PV 42-142', 'YB 42-21', 'PV 42-81', 'Prata Anã', 'Ouro da Mata', 'Ambrósia', 'Prata Zulu', 'Grande Naine', 'Thap Maeo', 'FHIA 02', 'FHIA 018', 'FHIA 021', 'Yangambi Km 5' e 'Rede Yade') foram previamente selecionados para avaliação da resistência a sigatoka-amarela, sigatoka-negra e ao mal-do-panamá. As cultivares Prata, Pacovan e Prata Zulu e os híbridos ST 12-31, PV 42-68, PV 42-142, PV 42-81 e YB 42-21 foram avaliados em pelo menos três colheitas. Procedeu-se a avaliação dos híbridos FHIA 01 e ST 42-08 e da cultivar Ouro da mata em duas colheitas. Os demais materiais foram analisados em uma única colheita e por isso não foram considerados na análise dos dados.

3.2 PREPARAÇÃO DO INÓCULO

Utilizou-se uma cultura do fungo *Colletotrichum musae* crescido durante sete dias à temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Para a preparação da suspensão de conídios, adicionou-se 3 mL de água estéril em um tubo e com auxílio de alça de

platina procedeu-se à coleta de micélio do fungo da placa para um “becker” até formar uma suspensão com elevada densidade óptica. Esta suspensão foi filtrada em gaze dupla estéril e a seguir foi adicionado mais 7 mL de água destilada estéril. Transferiu-se uma alíquota de 1 mL da suspensão para cubetas espectrofotométricas e a seguir procedeu-se à leitura da suspensão em espectrofotômetro (FENTO 482, USA) a 600 nm com ajuste da concentração de conídios para cerca de $1,0 \times 10^6$ conídios/ mL ($DO_{600nm} 1,0 \cong 3,7 \times 10^6$ conídios/ mL).

3.3 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FRUTOS À ANTRACNOSE

Para esta avaliação, utilizou-se um estilete com ‘alfinetes entomológicos’ para perfurar a casca dos frutos no estágio 5 de maturação (frutos amarelos e com algumas áreas pontuais verdes nas extremidades). A seguir, os frutos foram inoculados na região mediana com 10 μ L da suspensão de conídios.

A avaliação de resistência em pós-colheita foi realizada com a medição da lesão na superfície dos frutos 5 e 7 dias após a inoculação. Foram utilizados frutos de banana ‘Prata’ e ‘Pacovan’ como controle para estas avaliações.

3.4 AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS EM PÓS-COLHEITA

3.4.1 Peso dos frutos

Os frutos foram destacados do cacho a 1,0 cm da almofada e seu peso obtido em gramas (g) em uma balança analítica.

3.4.2 Comprimento dos frutos

O comprimento dos frutos foi determinado medindo-se a curvatura externa do fruto com o auxílio de uma fita métrica posicionada no extremo próximo ao início da polpa até a extremidade oposta quando termina o fruto (DADZIE; ORCHARD, 1997).

3.4.3 Relação polpa/casca

Esta relação foi determinada após separação da polpa e da casca, as quais são pesadas individualmente e expressas como uma relação em que se divide o peso da polpa pelo peso da casca (DADZIE; ORCHARD, 1997).

3.4.4 Espessura da casca e diâmetro da polpa

A espessura da casca e o diâmetro da polpa foram determinados em mm com o auxílio de um paquímetro registrando-se a média de medidas diametralmente opostas para ambos os parâmetros (DADZIE; ORCHARD, 1997).

3.4.5 Número de Folhas na Inflorescência e na Colheita e Relação Fruto/Folha e Folha/Penca

Esta relação foi determinada após contagem do número de folhas na data de emissão da inflorescência. A partir do número de folhas na colheita dividido pelo

número de frutos e pencas foi possível determinar as razões fruto/folha e folha/penca (APÊNDICE E-N).

3.4.6 Textura da polpa

Para determinação da firmeza ou textura da polpa utilizou-se o penetrômetro portátil (TR MOD. FT 327). Os frutos foram descascados e o penetrômetro foi posicionado em sua região mediana. A seguir, mediu-se a força necessária para que uma sonda de 7 mm de comprimento penetrasse o tecido da polpa (DADZIE; ORCHARD, 1997). Os resultados foram expressos em Kgf (1 Kgf= 9.80665 N).

3.4.7 Extração de Amido

Os açúcares totais foram determinados pelo método da Antrona (CLEGG, 1956), retirando-se 1 g de uma amostra de massa fresca da região mediana de cada genótipo. A esta massa foram adicionados 10 mL de etanol (ETOH) 80%. Procedeu-se uma fervura por 3 minutos e, a seguir, a polpa foi macerada e levada ao banho-maria a 80 °C por 30 minutos. Após este intervalo de tempo, as amostras foram centrifugadas a 3.000 g por 10 minutos e o sobrenadante (fração rica em oligossarídeos) foi separado sendo o pellet utilizado para mais duas extrações. A cada nova extração o sobrenadante foi reservado. Após estas três extrações consecutivas com etanol, adicionou-se 15 mL de água destilada ao pellet final. Em seguida, a amostra foi levada para o banho-maria de 60°C por 30 minutos. O sobrenadante (rico em polissacarídeos) foi separado por meio de centrifugação 3.000 g por 10 minutos e ao pellet adicionou-se mais 15 mL de água para proceder a mais uma extração. O pellet resultante das etapas de extração foi utilizado para a extração de amido.

Ao pellet foram acrescentados 5 mL de água fria e 6,5 mL de ácido perclórico 52% (a frio). Após 15 minutos adicionou-se 15 mL de água fria. Procedeu-se a uma centrifugação 3.000 g por 20 minutos e a seguir o sobrenadante foi separado e reservado. Uma nova re-extração com 5 mL de água, 6,5 mL de ácido perclórico (a frio) foi efetuada. Após 30 minutos, realizou-se uma centrifugação 3.000 g por 20 minutos. O sobrenadante foi separado e uma nova extração com 15 mL de água fria foi processada. Após a centrifugação por 20 minutos 3.000 g, o sobrenadante separado das três etapas de extração foi combinado e utilizado na quantificação de amido.

3.4.7.1. Dosagem de Amido

Utilizaram-se 300 µL da amostra, 200 µL de água e 2,5 mL de antrona à 0,2 % que foram colocadas em tubos. Após ligeira homogeneização do conteúdo dos tubos em vortex (CERTOMAT MV) os tubos foram levados ao banho-maria 100 °C por 10 minutos. A seguir procedeu-se a leitura das amostras em espectrofotômetro (FENTO 482, USA) a 620 nm (MCCREAD et al., 1950).

Solução de Antrona 0,2 %

Para a solução de antrona foram utilizados 76 mL de ácido sulfúrico e 24 mL de água, a qual foi adicionado 0,2 g de antrona.

3.4.8 Preparação do filtrado do suco da polpa de banana (FS)

Foram pesadas 10 g de polpa de banana e liquidificada com 90 mL de água destilada livre de CO₂, neutralizada. Para tal, a água foi aquecida até início da ebulição para eliminar gases incorporados e, após atingir a temperatura ambiente, ajustado o pH para 7,0. A seguir, a polpa liquidificada foi filtrada em papel de filtro.

O FS foi utilizado para avaliação do pH, da acidez titulável total e dos sólidos solúveis totais.

3.4.9 Sólidos solúveis totais

O conteúdo de sólidos solúveis totais do filtrado do suco da polpa de banana (FS) foi medido utilizando-se o refratômetro portátil com variação em grau Brix (°B) de 0-32°B, apresentando temperatura calibrada em 20 °C. Uma gota do FS foi colocada sobre o prisma do refratômetro que foi direcionado para uma fonte de luz para leitura da porcentagem de sólidos solúveis totais (DADZIE e ORCHARD, 1997).

3.4.10 Potencial hidrogeniônico (pH) e Acidez titulável total (ATT)

O valor do pH foi verificado em pHmetro digital (SCHOTT, Alemanha). Para acidez titulável, em 25 mL do filtrado do suco da polpa de banana (FS) foram acrescentadas 4 a 5 gotas da solução indicadora de fenoftaleína 1% e procedeu-se a titulação.

Na determinação da acidez titulável total dos frutos assume-se que o ácido predominante é o ácido málico.

A titulação foi realizada com 25 mL de hidróxido de sódio 0,1 N, a qual foi acrescentada a uma bureta, registrando-se o volume de NaOH 0,1N utilizado.

Os resultados foram expressos em termos da quantidade de ácido málico presente na amostra.

Cálculo para expressão do resultado:

$$\text{Acidez (g ácido/ 100g)} = \frac{n \times N \times Eq}{10 \times p} \quad (1)$$

n- volume da solução de NaOH gasto na titulação em mL

N- normalidade da solução NaOH 0,1 N

p- massa da amostra (polpa do fruto) em gramas (g)

Eq- equivalente-g do ácido (ácido málico= 67,04)

3.5 TEMPO DE PRATELEIRA

Considerou-se nas avaliações o tempo de prateleira ou vida útil do fruto, como sendo o período em dias decorrido entre a colheita e o estágio 5 de maturação da casca. Todos os frutos foram mantidos a temperatura ambiente em sala anexa do LBBM ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido com delineamento inteiramente casualizado, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas (SAEG - V.4.0) para análise da variância e a comparação das médias utilizando-se o teste de Tukey com nível de significância de 5% para determinar as diferenças entre os tratamentos (genótipos).

Na avaliação de resistência utilizaram-se 10 frutos de cada genótipo proveniente de pelo menos três colheitas.

Para as avaliações físico-químicas utilizaram-se três frutos para cada genótipo em três colheitas.

Nas análises de campo, utilizaram-se 3 repetições de cinco plantas instaladas na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves do INCAPER.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FRUTOS EM PÓS-COLHEITA

Todos os genótipos apresentaram menor severidade quando comparados aos cultivares Prata e Pacovan, utilizados como controle, sendo que cinco dias após a inoculação com a suspensão de conídios, estes frutos apresentaram lesões médias de antracnose com 2,0 cm e 1,5 cm, enquanto os frutos dos demais híbridos e cultivares apresentaram valores médios inferiores a 1,4 cm. A cultivar Ouro da Mata apresentou diâmetro da lesão de 1,66 cm (Figura 2) e não diferiu da cultivar Pacovan cinco dias após a inoculação (Tabela 1).

Os híbridos ST 12-31 e YB 42-21 foram os que apresentaram as menores lesões de antracnose sobre os frutos (8,00 mm e 9,69 mm) cinco dias após a inoculação. O híbrido ST 42-08 apresentou lesão com 1,17 cm de diâmetro, e também não diferiu estatisticamente dos híbridos tetraplóides do genitor 'Pacovan' (PV 42-68, PV 42-81 e 42-142). Entretanto, aos sete dias da inoculação apenas o híbrido PV 42-81 apresentou similaridade com o ST 42-08, cujo diâmetro da lesão foi de 2,41 cm, sendo superado apenas pela cultivar Prata para a qual as lesões tiveram em média 2,83 cm de diâmetro.

Os híbridos PV 42-68 e PV 42-142 apresentaram diâmetro de 2,00 cm sete dias após a inoculação, sendo significativamente diferentes da cultivar Prata que teve o maior diâmetro da lesão que foi de 2,83 cm neste mesmo período. Segue-se a este cultivar o híbrido ST 42-08 que apresentou lesão de 2,41 cm e não diferiu significativamente dos híbridos FHIA 01 e PV 42-81 e das cultivares Pacovan, Prata Zulu e Ouro da Mata (Figura 3).

Os híbridos ST 12-31, PV 42-68, PV 42-81 e PV 42-142 apresentaram variação no diâmetro da lesão de antracnose de 4,6 mm, 6,9 mm, 9,4 mm e 6,6 mm do quinto dia para o sétimo dia da inoculação, respectivamente, enquanto a cultivar Prata teve variação de 7,7 mm.

Apesar de haver um aumento no diâmetro da lesão no intervalo do quinto ao sétimo dia, os híbridos de 'Pacovan' (PV 42-68, PV 42-81 e PV 42-142) e o híbrido ST 12-31 apresentaram, aos cinco e sete dias após a inoculação, integridade da polpa na avaliação visual dos frutos quando comparados a cultivar Prata, que não manteve a integridade da polpa, sendo o genótipo mais suscetível a antracnose (Figura 4 e 5).

O híbrido YB 42-21 aos cinco dias após a inoculação já se apresentava com a polpa lesionada.

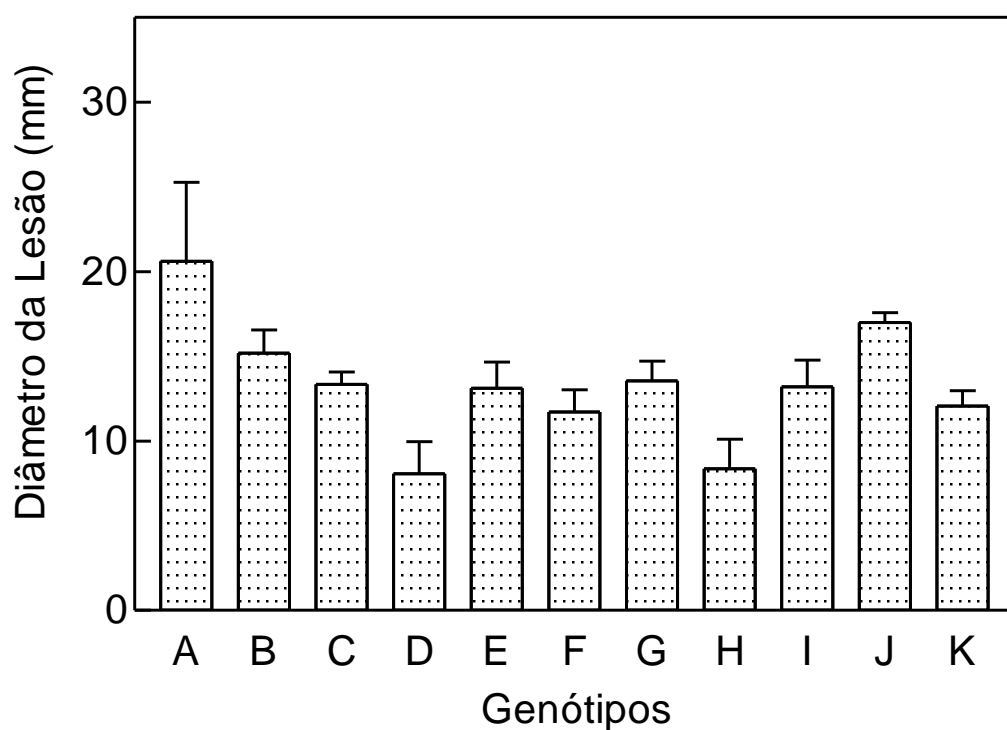


Figura 2- Diâmetro da lesão de *Colletotrichum musae* em frutos de diferentes genótipos de bananeira cinco dias após a inoculação. Frutos avaliados no estágio de maturação 5. Prata (A), Pacovan (B), FHIA 01 (C), ST 12-31 (D), PV 42-68 (E), ST 42-08 (F), PV 42-142 (G), YB 42-21 (H), PV 42-81 (I), Ouro da Mata (J) e Prata Zulu (K).

Tabela 1—Diâmetro médio das lesões de antracnose formadas em frutos de diferentes genótipos de bananeira cinco e sete dias após a inoculação.

Genótipo	Diâmetro da Lesão (mm)	
	5 dias	7 dias
ST 12-31	8,05 e ¹	12,62 e
YB 42-21	9,69 e	16,7 d
ST 42-08	11,7 d	24,1 b
‘Prata Zulu’	12,0 d	21,6 bc
PV 42-68	13,1 cd	20,0 cd
FHIA 01	13,3 cd	23,3 bc
PV 42-81	13,4 cd	22,8 bc
PV 42-142	13,5 cd	20,1 cd
‘Pacovan’	15,2 bc	22,7 bc
‘Ouro da Mata’	16,6 b	23,4 bc
‘Prata’	20,6 a	28,3 a

¹ Médias seguidas com a mesma letra , na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

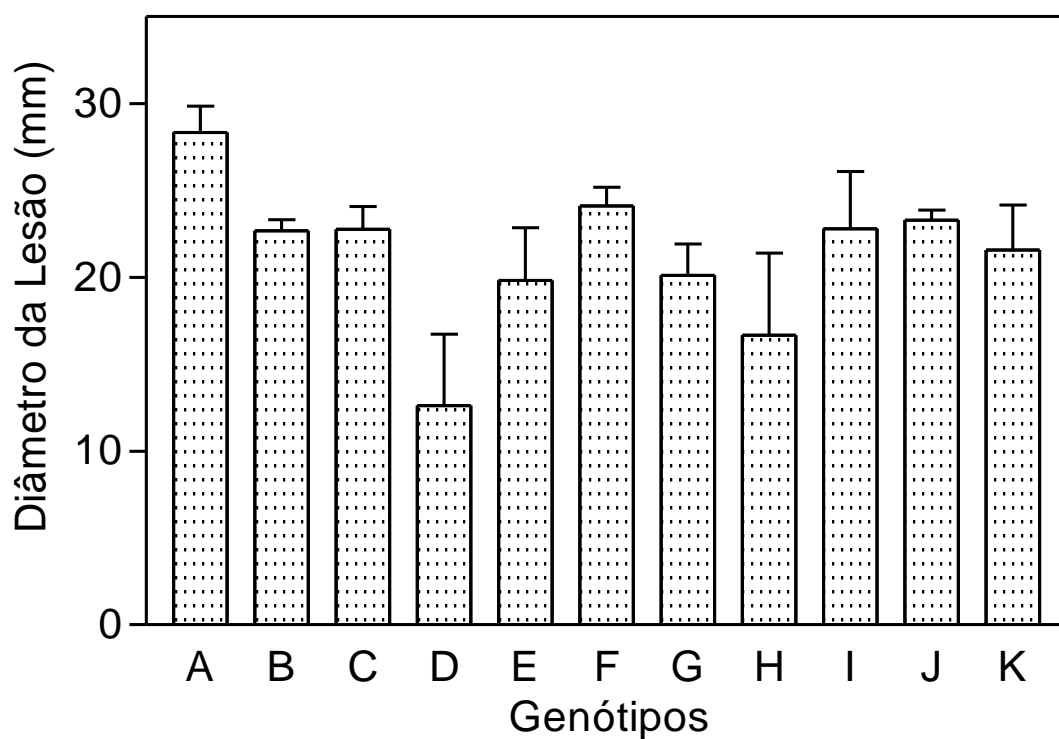


Figura 3- Diâmetro da lesão de *Colletotrichum musae* em frutos de diferentes genótipos de bananeira sete dias após a inoculação. Frutos avaliados no estágio de maturação 5. Prata (A), Pacovan (B), FHIA 01 (C), ST 12-31 (D), PV 42-68 (E), ST 42-08 (F), PV 42-142 (G), YB 42-21 (H), PV 42-81 (I), Ouro da Mata (J) e Prata Zulu (K).



ST 12-31



PV 42- 68



PV 42- 142



'Prata'

Figura 4- Lesão de antracnose em diferentes genótipos de banana cinco dias após a inoculação com suspensão de conídios de *Colletotrichum musae*.



ST 12-31



PV 42-142



PV 42-81



PV 42-68



YB 42-21



'Prata'

Figura 5- Lesão de antracnose em diferentes genótipos de banana sete dias após a inoculação com suspensão de conídios de *Colletotrichum musae*.

De maneira geral, verificou-se que todos os genótipos avaliados foram mais resistentes a infecção pelo fungo *Colletotrichum musae* quando comparados com a cultivar Prata, uma vez que apresentou menor diâmetro de lesão após sete da inoculação. Entretanto, nem todos os frutos avaliados podem ser considerados mais resistentes que a cultivar Prata à infecção pelo patógeno, pois a parte interna foi afetada comprometendo sua comercialização.

Os híbridos ST 12-31, PV 42-68, PV 42-81 e PV 42-142 foram os que apresentaram a polpa preservada e, por isso, são considerados promissores para a recomendação aos produtores rurais. Além disso, estes genótipos também apresentam resistência a sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá.

Vale ressaltar que apesar destes híbridos não apresentarem aceitação comercial em função de diversos pontos de lesão de antracnose na superfície do fruto, aos cinco e sete dias após a inoculação, eles são potencialmente úteis para a agroindústria no aproveitamento da polpa para o preparo de chips, compotas, doces, etc.

A resistência de plantas aos patógenos é geneticamente controlada por genes e pode ser utilizada de forma parcial em associação com métodos de controle de doenças nas culturas. Os mecanismos de resistência envolvidos no processo de interação planta-patógeno têm grande importância no manejo integrado de doenças podendo se constituir em importante alternativa de controle para redução do custo da utilização de produtos químicos. O patógeno e os hospedeiros apresentam-se incompatíveis de tal modo que há constituição de dois tipos de resistência: vertical e horizontal. Na resistência vertical o hospedeiro é portador de genes específicos para o patógeno. A resistência horizontal se caracteriza como inespecífica aos patógenos, sendo por isso coordenada por vários genes que interferem em diferentes etapas dos processos fisiológicos das plantas controlando a síntese de substâncias e estruturas envolvidas em mecanismos de defesa visando à redução da doença.

Na interação fruto-patógeno assim como ocorre na relação do microorganismo com a planta, provavelmente há desencadeamento de uma cascata de reações bioquímicas ativando mecanismos (síntese de metabólitos) que visam retardar a instalação do microorganismo na superfície do fruto, condicionando ao material vegetal maior resistência a processos infecciosos.

4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS FRUTOS EM PÓS-COLHEITA

4.2.1 Peso do Cacho e do Fruto e Relação Polpa/Casca

Com relação às médias de peso de frutos dos genótipos, avaliados verificou-se uma variação de 116,6 g a 243,5 g (Tabela 2). Estas medidas foram superiores as encontradas por Cerqueira et al. (2002) e por Jesus et al. (2004), cujo peso do fruto com casca variou de 53,07 g a 215,29 g e de 98,71 a 180,36 g, respectivamente para híbridos de bananeira avaliados em Cruz das Almas, BA. Verifica-se que a maior medida de peso (243,5 g) foi encontrada para o híbrido PV 42-142, sendo este estatisticamente diferente de todos os demais genótipos. O menor peso foi registrado para a cultivar Prata que não diferiu estatisticamente do híbrido YB 42-21 e apresentou similaridade com os genótipos Prata Zulu e PV 42-68.

O peso da polpa dos frutos apresentou variação de 72,4 g ('Prata') a 151,7 g ('Ouro da Mata'), o que equivale a 62,1% e 78,4% do peso do fruto. O híbrido PV 42-142 apresentou peso da polpa próximo do encontrado para a cultivar Ouro da Mata.

Em avaliações de campo, verificou-se que o genótipo FHIA 01 apresentou 23,5 Kg para o peso do cacho, 16,5 cm de comprimento dos frutos e 124,6 frutos (Tabela 3). A cultivar Prata Anã apresentou média de comprimento do fruto igual a 12,7 cm, não diferindo significativamente da cultivar Prata.

Em Silva et al. (2003) os genótipos FHIA 01 e 'Prata Anã' apresentaram valores de peso do cacho contidos no intervalo de 22,0 kg ($\pm 2,5$ kg) e 11,4 kg ($\pm 1,3$ kg), respectivamente nas avaliações realizadas em Cruz das Almas, BA. O mesmo desempenho pode ser referido para o número de frutos em Viçosa (MG) que foi de 120,0 kg (± 18 kg) para FHIA 01 e de 112,0 kg (± 12 kg) para 'Prata Anã'.

Verificou-se que FHIA 01 apresentou o maior peso do cacho e que o menor peso foi obtido para a cultivar Prata (10,1 kg), não diferindo significativamente de ST 42-08 que produziu em média cachos de 10,6 kg (Tabela 3).

O peso do fruto é uma importante característica, porque a banana tem sido amplamente utilizada como alimento e geralmente é consumida crua, sendo que

alguns tipos de banana podem ser consumidos fervidos, cozidos em vapor, fritos ou assados e em algumas regiões tem utilização bastante diversa. Por exemplo, nas Filipinas o fruto é preparado como Ketchup. Na África Central e Oriental, o suco do fruto de variedades conhecidas como “bananas de cerveja” que pode ser tomado fresco ou utilizado em preparações fermentadas para fazer uma cerveja com baixo teor alcoólico.

Os frutos podem ser utilizados como auxílio da digestão e no tratamento da asma e bronquites. As cascas maduras podem ser utilizadas para fazer uma cataplasma para feridas em função de sua propriedade antiséptica.

A industrialização é uma grande alternativa para o aproveitamento integral da banana, podendo ser ela utilizada como compotas, banana-passa, farinha, licor, geléia etc.

A casca da banana representa cerca de 47% a 50% em peso da fruta madura, mas, até o presente momento, não têm tido aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada, de forma direta, na alimentação animal, porém em escala reduzida (TRAVAGLINI et al., 1993).

Ante as possibilidades de industrialização, a farinha de banana já mostrou ser um empreendimento bastante promissor, podendo ser utilizada em panificação, produtos dietéticos, alimentos infantis e até como ração animal.

Loures et al. (1990) obtiveram farinha de boa qualidade por meio de secagem em secador de ar circulante a 500 °C, durante dezesseis horas, e moagem em moinho de faca. A farinha foi adicionada à farinha de trigo e concluiu-se que com até 20% de farinha de banana os pães foram considerados aceitáveis.

Tabela 2- Valores das principais características dos frutos de genótipos de bananeira avaliados no estágio cinco de cor da casca (amarelo com extremidades verdes) e amadurecidos a temperatura ambiente.

Peso do fruto (g)	Características do fruto						
	Peso da polpa (g)	Relação polpa/casca	Rendimento da polpa (%)	Diâmetro (mm)	Espessura da casca (mm)	Comprimento do fruto (mm)	
116,6 f ¹	72,4 f	1,6 bc	62,1 b	26,0 f	3,0 de	136,0 d	
119,5 f	94,1 de	3,7 a	78,8 a	34,7 abc	2,0 fg	159,5 c	
132,6 def	105,6 cd	3,9 a	79,6 a	35,9 ab	1,7 g	139,2 d	
138,6 def	88,3 ef	1,8 b	63,7 b	32,9 bcd	4,2 ab	169,7 bc	
150,7 cde	95,9 de	1,8 bc	63,8 b	35,4 ab	3,6 bcd	193,3 a	
156,5 cd	102,7 cd	1,9 b	65,6 b	30,8 cde	3,0 de	186,3 ab	
187,8 b	122,2 bc	1,9 b	65,1 b	26,5 ef	3,9 abc	166,7 c	
193,6 b	151,7 a	3,6 a	78,4 a	34,9 abc	3,0 de	174,5 bc	
243,5 a	138,5 ab	1,3 c	56,9 c	30,7 cde	4,6 a	199,5 a	

¹ Medidas seguidas com a mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3- Avaliação das principais características fenológicas de genótipos de bananeiras na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves.

Genótipo	DIC	Folhas (Nº)					Frutos				
		Inflorescência	Colheita	Relação Fruto/folha	Relação Folhas/penca	Pencas (Nº)	Peso cacho (Kg)	Nº Comerciais (%)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	
YB 42-21	89,7 c ¹	13,9 b	10,0 bc	8,8 d	1,70 a	5,8 e	11,6 cd	88,4 bc	10,7 d	4,25 abc	
ST 12-31	109,9 b	15,8 a	12,9 a	7,3 d	1,98 a	6,6 cde	18,5 ab	93,7 bc	15,4 ab	4,5 a	
PV 42-68	109,9 b	15,6 ab	11,8 ab	6,6 d	1,90 a	6,3cde	17,0 bc	78,6 c	15,1 ab	4,2abc	
FHIA 01	112,9 ab	10,1 c	3,1 d	40,2 c	0,36 b	8,5 a	23,5 a	124,6 a	16,7 a	4,4 ab	
PV 42-81	114,1 ab	14,5 ab	11,3 abc	6,7 d	1,90 a	6,0 de	15,3 bcd	76,9 c	16,2 ab	4,5 a	
PV 42-142	115,4 ab	14,3 ab	10,1 bc	8,1 d	1,60 a	6,1 cde	15,5 bcd	79,4 c	16,2 ab	4,2 abc	
'Prata'	120,6 ab	8,8 cd	1,8 de	46,7 bc	0,26 b	7,0 bc	10,1 d	84,1 bc	11,9 cd	3,8 c	
ST 42-08	121,1 ab	14,3 ab	10,2 bc	7,4 d	1,60 a	6,2 cde	10,6 d	74,8 c	13,9 bc	4,25 abc	
'Prata Anã'	126,3 ab	7,8 d	1,1 e	92,1 a	0,14 b	7,6 ab	12,3 cd	101,3 b	12,6 cd	3,8 c	
'Pacovan'	128,6 a	9,6 c	1,2 de	71,6 ab	0,18 b	6,8 bcd	15,5 bcd	85,9 bc	15,6 ab	4,4 ab	

¹ Médias de 15 repetições. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

DIC= dias da inflorescência à colheita do cacho.

Em relação ao número de frutos, obteve-se uma variação de 74,8 (ST 42-08) a 124,6 (FHIA 01) frutos/cacho, sendo que o genótipo que apresentou o maior peso do cacho (FHIA01) também teve o maior número de frutos.

Na tabela 2 os resultados da relação polpa/casca variaram de 1,3 (PV 42-142) a 3,9 ('Prata Zulu'), sendo que a maioria dos genótipos apresentou valores próximos aos apresentados por Cerqueira et al. (2002) e Jesus et al. (2004), sendo que o primeiro autor apresentou valores de 1,31 (PV 42-143) a 3,77 (YB 42-21) enquanto Jesus et al. apresentou valores de 1,60 ('Pioneira') a 4,09 ('Thap Maeo').

A relação polpa/casca foi de 1,8 ('Pacovan'), 2,1 (PV 42-68); 1,9 (PV 42-81) e que foram superiores aos encontrados por Cerqueira et al. (2002) que apresentou valores de 1,66; 1,57 e 1,6. A exceção foi o híbrido PV 42-142 que apresentou o menor valor para esta razão (1,3) quando comparado com este autor que foi de 1,53. Este fato pode ser atribuído ao maior peso da casca encontrado para este híbrido em nossas avaliações (Tabela 2).

Segundo Dadzie e Orchard (1997), a relação polpa/casca aumenta em resposta a maturação dos frutos e pode estar relacionada com o conteúdo de açúcar nos tecidos da polpa que aumenta rapidamente quando comparado com a casca. A este fato Lizada et al. (1990) propõem que pode haver alteração na pressão osmótica, com a casca e o engaço perdendo água para o meio e por transpiração, contribuindo, dessa forma, para um aumento do peso fresco da polpa à medida que o fruto matura. Isto resulta em aumento da relação polpa/casca.

O rendimento da polpa pode ser calculado em função da razão entre a massa da casca e do fruto inteiro. Todos os genótipos apresentaram rendimento da polpa em torno de 60%, a exceção de PV 42-142 que apresentou 56,9% de rendimento da polpa. Este comportamento pode ter ocorrido em função deste híbrido apresentar o maior peso e comprimento do fruto, além de casca mais espessa (Tabela2).

Os maiores rendimentos de polpa foram obtidos nos genótipos 'Ouro da Mata', 'Prata Zulu' e YB 42-21 e isto pode ser atribuído à menor massa da casca das frutas. Este comportamento pode ter ocorrido em função do deslocamento de água da casca para a polpa do fruto na maturação, consequência do gradiente de pressão osmótica alterado em resposta a maior concentração de açúcares na polpa, em relação à casca (CARVALHO et al., 1982).

4.2.2 Diâmetro da Polpa e Comprimento do Fruto

O diâmetro do fruto apresentou variação de 3,59 cm ('Prata Zulu') a 2,60 cm para a cultivar Prata, sendo a maioria dos genótipos apresentou diâmetro de 2,6 a 3,5 cm, considerados desejáveis por 63,8% dos consumidores entrevistados por Matssura et al. (2004), quando avaliou a preferência do consumidor quanto ao tamanho e qualidade da banana. O híbrido PV 42-81 apresentou a menor média (2,65 cm) dentre os híbridos que tiveram como genitor a cultivar Pacovan, tendo similaridade com as cultivares Prata, Pacovan e com híbrido PV 42-142, cujas medidas foram 2,60 cm, 3,08 cm e 3,07 cm, respectivamente (Tabela 3).

Nas avaliações realizadas em condições de campo, no município de Alfredo Chaves, ES em diferentes ciclos de produção o diâmetro do fruto apresentou variação entre 3,8 cm ('Prata') a 4,2 cm (PV 42-142). A cultivar Prata Anã apresentou-se estatisticamente similar para esta característica em relação às cultivares Prata e Pacovan. Os genótipos ST 42-08, YB 42-21, PV 42-68 e Pacovan não apresentaram diferença significativa para o diâmetro do fruto entre si (Tabela 3).

O comprimento dos frutos apresentou variação de 13,60 cm ('Prata') a 19,95 cm (PV 42-142), sendo que o híbrido ST 12-31 não teve diferença estatística em relação à PV 42-142. Verificou-se diferença entre as cultivares Prata e Prata Zulu (Tabela 2).

Ainda em condições de campo, considerando a planta-mãe, ao ser avaliada na colheita, verificou-se uma variação do comprimento dos frutos de 10,7cm (YB 42-21) a 16,7 cm (FHIA01), sendo que não houve diferença entre as cultivares Prata Anã e Prata, em relação ao híbrido YB 42-21. Os híbridos PV 42-81, PV 42-142, PV 42-68, ST 12-31 e a cultivar Pacovan apresentaram similaridade estatística com FHIA 01 para estas características (Tabela 3).

Matsuura et al. (2004), verificaram que os tamanhos médios (12,0 a 15,0 cm) e grande (16,0 a 19,0 cm) dos frutos de banana foram os preferidos, totalizando 87,4% dos consumidores. Observou-se que 7,8% dos entrevistados preferiam adquirir frutos de banana pequenos (< 8,0 cm), demonstrando, no entanto, a existência de um mercado para frutos de menor tamanho.

Verificou-se que não houve diferença significativa entre os genótipos em relação a percentagem de frutos comerciais, sendo apresentada uma variação de 89,3% a 99,8%.

4.2.3 Espessura da Casca

A espessura da casca apresentou variação de 1,7 mm ('Prata Zulu') a 4,6 mm (PV 42-142). Os híbridos PV 42-68 (4,2 mm) e PV 42-81 (3,93 mm) não diferiram estatisticamente de PV 42-142. Estes materiais apresentaram diferença em relação a cultivar Pacovan e Prata. Este resultado tem importância quando se considera a severidade da antracnose nestes genótipos, sobretudo no que se refere à espessura da casca representando a primeira barreira a ser transposta pelo patógeno na patogênese. Os híbridos PV 42-142, ST 12-31 e PV 42-68 que apresentaram diâmetro da lesão de antracnose entre 1,26 cm e 2,0 cm, tinham a espessura da casca variando de 3,6 mm a 4,6 mm, o que pode ser responsável pela maior preservação da polpa destes materiais, apresentados na avaliação de resistência à antracnose. Além disso, a espessura da casca é importante em estudos de análise de mercado, sobretudo no que diz respeito ao alcance de mercado consumidor que uma produção pode atingir, uma vez que a banana é uma fruta frágil em termos de manejo pós-colheita quando muitas perdas são registradas desde o processo de colheita até que o produto chegue ao consumidor final.

A espessura da casca pode ser classificada como fina ($\leq 2,0$ mm), média (3,0 mm) ou grossa ($\geq 3,0$ mm) segundo atributos de qualidade definidos por Matsuura et al. (2004). Na avaliação da preferência do consumidor quanto aos atributos da qualidade do fruto, no município de Cruz das Almas, constatou que a espessura da casca dos frutos grossa (similar à banana-nanica) é a preferida por apenas 12,8% dos consumidores entrevistados. A maior preferência foi por frutos com casca fina (similar à banana-maçã) e média (similar à banana prata) que se apresentou dividida entre os entrevistados, com 45,0% e 42,2%, respectivamente. Nesta pesquisa, os autores constataram que a 90,7 % da preferência é por frutos do grupo 'Prata', sendo este fato atribuído ao hábito de frequência com que os frutos da cultivar Prata

são consumidos, sobretudo na Região Nordeste, sendo a eles conferida a característica de frutos mais doces.

De acordo com os resultados (Tabela 2) a melhor aceitação do consumidor, com relação a esta característica (espessura da casca), seria o fruto do híbrido YB 42-21 (2,0 mm) e das cultivares Ouro da Mata (3,0 mm), Pacovan (3,0 mm), Prata (3,0 mm) e Prata Zulu (1,7 mm).

4.2.4 Número de Folhas, Relação Fruto/Folha e Folha/Penca

Verificou-se que a maioria dos genótipos avaliados em condições de campo não diferiu estatisticamente da cultivar Pacovan (128,6 dias) em relação ao número de dias decorridos entre a inflorescência e a colheita. Os híbridos ST 42-08 e ST 12-31 não diferiram significativamente entre si apresentando valores de 110,4 dias e 109,9 dias sendo estes similares à maioria dos genótipos avaliados. A exceção foi constatada para o híbrido YB 42-21 que apresentou o menor número (89,7 dias) de dias da inflorescência a colheita (Tabela3).

Em relação ao número de folhas na inflorescência e na colheita, verificou-se que houve uma variação de 7,8 folhas ('Prata') a 15,8 folhas (ST 12-31), enquanto que na colheita dos cachos a variação passou a ser de 1,1 folha ('Prata Anã') a 12,9 folhas (ST 12-31). Foi observado que o número de folhas na colheita para os cultivares Prata Anã, Pacovan e Prata sofreu um decréscimo de 85,9%, 87,5% e 79,5% do número de folhas apresentadas na inflorescência em função de sua susceptibilidade a sigatoka-amarela. A menor redução desta característica foi registrada para ST 12-31 (18,4%) seguida por PV 42-81 (22,1%) e PV 42-68 (24,4%). O híbrido PV 42-142 apresentou redução de 29,4% do número de folhas da inflorescência a colheita.

O número de folhas é extremamente importante, pois as folhas constituem-se o órgão primário de captação da energia do sol utilizada na conversão de água e CO₂ (compostos inorgânicos) em compostos orgânicos (açúcares) que irão compor a constituição bioquímica dos frutos. Assim, tem-se que a qualidade comercial dos frutos pode ser associada ao número de folhas funcionais presentes na planta.

As cultivares Prata, Pacovan e Prata Anã apresentaram os menores valores da razão folha/penca e os maiores valores para a razão fruto/folha refletindo que o período da colheita tem poucas folhas suprimindo a formação de cada penca e que muitos frutos são drenados por cada folha (a faixa normal é de 1 folha para cada 8 frutos) contribuindo, assim, com grandes chances de que o coeficiente de açúcares e de água seja alterado, refletindo na qualidade pós-colheita dos frutos (Tabela 3).

A manutenção de área foliar ativa por mais tempo é uma luta constante para os produtores de banana, sendo que a primeira preocupação é com o controle de doenças foliares (Sigatoka, principalmente). Robinson et al. (1992) obtiveram rendimento máximo de frutos em bananeira 'Williams' com a manutenção de oito folhas durante o período entre emissão da inflorescência e colheita; com quatro folhas, a produção de frutos comercializáveis foi afetada tanto em quantidade como em qualidade. Na prática, alguns bananicultores afirmam que deve ser mantido até a colheita, no mínimo, um número igual de folhas ativas e de pencas.

4.2.5 Firmeza da Polpa

Pelos resultados pode-se verificar que a maioria dos genótipos apresentou textura de 0,27 Kgf (1 Kgf= 9.80665 N) sendo, por isso, bastante similar em relação a cultivar Pacovan (0,34 Kgf) e diferente da cultivar Prata que apresentou textura de 0,57 kgf (Tabela 4). Dessa forma, a maioria dos materiais analisados não diferiu significativamente entre si em relação à textura.

O amadurecimento dos frutos pode ser descrito como processos resultantes da alteração na cor e textura, por exemplo. Estes processos podem se constituir em modificações catabólicas e anabólicas, requerendo grandes quantidades de energia bem como integridade prolongada de membranas. Dessa forma, no decorrer do amadurecimento a polpa se torna macia devido à transformação enzimática da protopectina em pectina solúvel e do amido em açúcares solúveis (BLEINROTH, 1984; CHITARRA; CHITARRA, 1990)

A qualidade de alimentos é baseada na preservação da parede celular. Por exemplo, os níveis de danos causados por pragas e patógenos são dependentes

Tabela 4- Textura dos frutos de diferentes genótipos da bananeira avaliados no grau 5 de maturação

Genótipo	Textura dos frutos (Kgf)
'Prata'	0,57 a ¹
'Pacovan'	0,30 ab
YB 42-21	0,23 ab
ST 12-31	0,20 b
PV 42-68	0,20 b
PV 42-142	0,20 b
PV 42-81	0,20 b
'Prata Zulu'	0,20 b
'Ouro da Mata'	0,20 b

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade

das condições em que se encontra a parede celular. A parede tem papel fundamental no combate da invasão patogênica por atuar como uma barreira física. Esta tem particular importância na resistência de órgãos dormentes como sementes, raízes, tubérculos e bulbos, para a invasão por patógenos. Além disso, componentes da parede liberados após degradação por enzimas de patógenos podem estar envolvidos na elicitação de respostas de defesa da planta (BRETT; WALDRON, 1996). A parede celular pode influenciar na comercialização alterando significativamente a aparência do fruto por ocasião da expressão de respostas a eventos infecciosos (por exemplo, modificações na coloração e caracter textural visível). Assim, alterações na parede celular durante estas respostas podem afetar subsequente a qualidade organoléptica.

A redução da firmeza da polpa varia de acordo com o cultivar considerado sendo esta redução possivelmente devido à degradação de amido para formar açúcar que culmina com a movimentação de água da casca devido a osmose ou por causa da degradação de paredes celulares ou redução da lamela média com a solubilização de substâncias pecticas (PALMER, 1971; SMITH et al., 1989, citados por DADZIE; ORCHARD, 1997).

4.2.6 Teor de Amido

De acordo com a tabela 5, os teores de amido dos genótipos apresentaram variação de 2,4% (ST 12-31) a 3,81% ('Ouro da Mata') estando de acordo com os valores encontrados por Jesus et al. (2004). A cultivar Ouro da Mata e o híbrido PV 42-68 apresentaram as maiores médias de amido.

MOTA et al. (1997) explica que a diferença nos teores de amido podem estar relacionadas com diferenças estruturais dos grânulos de amido ou com a atividade enzimática durante a maturação tornando possível uma variação de 0,95 a 7,1%, registrados para as cultivares Nanica e Ouro da Mata, respectivamente.

O teor de açúcar determina o grau de doçura da banana e juntamente com a acidez representa uma medida que pode ser mais diretamente correlacionada com a qualidade do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Na maturação pós-colheita, o amido é hidrolisado a açúcares simples que respondem pelo sabor adocicado da fruta. Estes açúcares, em sua maior parte, glicose, frutose e sacarose apresentam valores em trono de 20 % na banana madura (AYUB, 1990; VILAS-BOAS, 1995).

Em geral, as bananas são compostas basicamente de amido e água, quando verdes. A banana contém em torno de 70% de água e amido na proporção de 15 a 25%, (VILAS BOAS, 1995), porcentagem que é reduzida para 2,1% a 3,0% (CARVALHO, 1984; AYUB, 1990; VILAS BOAS, 1995) quando matura. Em seu processo de amadurecimento, a maior parte do amido contido nas bananas transforma-se em açúcar (glicose, frutose e sacarose) de tal modo que durante este processo os açúcares atribuem a banana o título de uma das frutas mais doces entre todas as frutas.

A razão açúcar-ácido é um importante fator na determinação do sabor e qualidade dos frutos. Em geral, o fruto maduro apresenta alta concentração de açúcares e decréscimo na acidez. A dessecação também pode contribuir para o incremento na concentração de açúcares. A acidez diminui em função do metabolismo respiratório, primariamente pelo ciclo do ácido tricarbóxico, e pela diluição devido à rápida absorção de água pela polpa do fruto no decorrer do amadurecimento.

4.2.7 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os sólidos solúveis totais apresentaram variação de 17,4 °B a 27,1 °B encontrados para PV 42-142 e 'Pacovan', respectivamente (Tabela 5).

Cerqueira et al. (2002) constataram a variação nas médias de sólidos solúveis de 16,82 a 23,42 °B sendo que os híbridos PV 42-142, ST 12-31, ST 42-08, PV 42-68 e YB 42-21 apresentaram 20,98 °B, 20,92 °B, 20,84°B, 20,68 °B, 20,12 °B e 19,44 °B e os cultivares Prata e 'Pacovan' apresentaram maiores médias do conteúdo de sólidos solúveis totais (23,42 °B e 22,88 °B, respectivamente).

Os açúcares solúveis , em sua maior parte , glicose, frutose e sacarose, provêm da hidrólise do amido (SGARBIERI et al., 1965/66) apresentando valores em torno de 20 % na banana madura (AYUB, 1990; VILAS BOAS, 1995).

Quando ocorre a maturação total (grau da casca 6-7) o amido se decompõe e a síntese de açúcares é completa. Esta decomposição acontece de forma lenta de tal modo que os frutos se tornam muito maduros e senescem.

O aumento do conteúdo de sólidos solúveis totais depende da cultivar sendo que esta análise vai incidir sobre a qualidade geral do fruto e no seu tempo de armazenamento.

Tabela 5 - Valores médios de pH e acidez titulável total (ATT), sólidos solúveis totais (SST), amido (%) e relação SST/ATT para os genótipos avaliados no estágio cinco de cor da casca (2005).

Genótipo	pH	ATT (%)	SST (°Brix)	Amido (%)	SST/ATT
'Prata'	4,28 c ¹	0,63 c	24,8 b	3,10 cd	38,72 d
PV 42-142	4,35 bc	0,63 c	17,4 f	3,10 cd	27,57 g
'Prata Zulu'	4,43 ab	0,41 ef	27,4 a	3,10 cd	67,56 a
PV 42-81	4,44 ab	0,55 d	17,7 f	3,44 bc	31,64 f
'Pacovan'	4,44 ab	0,52 de	27,1 a	3,58 ab	51,70 c
ST 12-31	4,44 ab	0,55 d	20,3 de	2,40 e	36,00 de
'Ouro da Mata'	4,46 ab	0,69 b	22,5 c	3,81 a	32,43 ef
PV 42-68	4,48 ab	0,36 f	20,9 d	3,79 ab	57,56 b
FHIA 01	4,51 a	0,74 a	22,3 c	2,43 e	30,14 f
ST 42-08	4,52 a	0,56 d	21,1 cd	2,5 de	36,21 de
YB 42-21	4,53 a	0,60 d	18,8 ef	3,03 d	26,17g

¹ Médias seguidas com a mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

4.2.8 pH e Acidez Titulável Total da Polpa

Os resultados da avaliação do pH e acidez dos genótipos mostram que houve variação no valor de pH entre 4,28 ('Prata') e 4,53 (YB 42-21) e a acidez apresentou variação de 0,36% a 0,74%, aproximadamente para os genótipos PV42-68 e FHIA 01 (Tabela 4). Estes valores estão próximos daqueles encontrados por MATUSURRA et al. (2003) em seus trabalhos com híbridos originados de 'Pacovan' cujo pH variou de 4,3 a 4,5. Estes autores apresentaram acidez titulável total variando de entre 0,53% e 0,64%.

Verificou-se que os híbridos PV 42-68 e PV 42-81 não apresentaram diferença para os valores de pH em relação a cultivar parental Pacovan. Entretanto, o híbrido PV 42-142 apresentou-se estatisticamente diferente da parental em relação ao pH. Pode-se verificar que a redução do pH do híbrido PV 42-142 é acompanhado pelo maior valor de ácido málico (62,94%) quando comparado ao cultivar Pacovan (Tabela 4).

Cerqueira et al.(2002), realizaram avaliações das características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira e verificaram que a acidez titulável total apresentou variação de 0,19% a 0,65% que são superiores às medidas apresentadas por Medina et al. (1998) cujos valores de acidez variaram de 0,11% a 0,38%. Rossignoli (1983) e Fernandes (1979) também apresentaram o mesmo intervalo de acidez que Bleinhroth (1984) que foi de 0,17% a 0,67%. É importante salientar que quando nos referimos à acidez no caso das bananas, estamos nos referindo a porcentagem de ácido málico que é considerado o ácido predominante nesta fruta.

Ainda em Cerqueira et al. (2002) os cultivares Prata e Pacovan apresentaram acidez titulável total igual a 0,52% e 0,55% e os híbridos PV 42-142, ST 12-31, ST 42-08, PV 42-81, PV 42-68 e YB 42-21 apresentaram respectivamente 0,53%, 0,57%, 0,60%, 0,53%, 0,51% e 0,55%.

Nas avaliações da acidez obteve-se 0,63 % (PV 42-142), 0,55% (PV 42-81) e 0,36% (PV 42-68), teve variação de 0,36%, aproximadamente a 0,71% (Tabela 4).

Em Botelho et al. (2003) as cultivares Pacovan, Prata Anã, Grande Naine e Thap Maeo apresentaram acidez titulável total igual a 0,51%, 0,49%, 0,34% e 0,55%, respectivamente e o híbrido FHIA 18 teve acidez de 0,47%.

Pode-se sugerir que as diferenças de atributos físico-químicos de híbridos em relação aos seus genitores serão relevantes quando análises sensoriais atestarem tal variabilidade, ou seja, se uma avaliação sensorial mostrar boa aceitação do genótipo pelo consumidor, significa que a diferença possivelmente existente entre o híbrido e o cultivar não é tão proeminente a ponto de causar impedimento comercial do produto.

Os ácidos orgânicos são os maiores contribuintes para a acidez dos frutos. Muitos destes ácidos são intermediários do ciclo TCA (ciclo do ácido tricarboxílico). Os dois maiores ácidos deste ciclo são o ácido cítrico e o ácido málico, sendo este último o ácido predominante na banana.

O pH e a acidez titulável total são importantes características da qualidade pós-colheita na avaliação da qualidade de maturação dos frutos, sendo que os valores de pH representam a medida da acidez ou alcalinidade do produto que se encontra sob a forma de hidrogênio dissociado (H^+), enquanto a acidez titulável total revela a quantidade de ácido na amostra, que no caso da banana o ácido málico é o predominante.

Os atributos sensoriais, como aroma, sabor, textura e cor, são influenciados significativamente pela composição química e, nos frutos de bananeira, principalmente pelos ácidos, açúcares e compostos fenólicos. Durante o amadurecimento da banana, há diminuição de ácidos simples e orgânicos e de compostos fenólicos, acarretando em redução na adstringência e acidez, além da liberação de substâncias voláteis, fatores responsáveis pelo aroma e sabor, que são características fundamentais para a aceitação da fruta (SOTO BALLESTERO, 1992).

4.2.9 Tempo de Prateleira

A cor da casca constitui-se no critério primário de avaliação da qualidade do fruto pelo consumidor na seleção de novos cultivares, podendo refletir o estado de deterioração e/ou contaminação dos frutos. Por isso é importante levar em consideração o tempo que o fruto leva após a colheita para atingir um grau de cor da casca aceitável para a comercialização (início no estágio 5). Este período (dias) referido por Pereira et al. (2003) é denominado como período para a comercialização (estágio 5, 6 e 7) que significa que o fruto está quase totalmente amarelo e com a polpa firme e pronta para ser consumido (APÊNDICE O).

A avaliação do tempo de prateleira dos frutos revelou que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados, sendo que o maior tempo atingido pelo fruto para atingir o grau cinco de maturação foi de 14 dias para PV 42-68 e PV 42-81.

A determinação do tempo de prateleira fornece uma estimativa do alcance de mercado consumidor que pode ser almejado pelos produtores para transporte de sua produção para diversas áreas comerciais fornecendo ao consumidor frutos de boa qualidade.

Tabela 6 -Tempo de prateleira dos frutos de diferentes grupos genômicos de bananeira avaliados no grau 5 de cor da casca.

Genótipo	Tempo de prateleira (dias)
'Prata'	8,0 (6-10) a ¹
'Prata Zulu'	9,3 (6-14) a
PV 42-142	9,3 (8-14) a
'Pacovan'	9,7 (8-10) a
'Ouro da Mata'	10,0 (6-11) a
YB 42-21	11,0 (7-18) a
ST 12-31	12,7 (10-13) a
ST 42-08	13,7 (10-15) a
PV 42-68	14,0 (9-20) a
PV 42-81	14,0 (7-20) a
FHIA 01	15,7 (12-20) a

¹ Medidas seguidas com a mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5 CONCLUSÃO

- Verificou-se que os híbridos ST 12-31, PV 42-68, PV 42-81 e PV 42-142 apresentaram maior resistência à infecção pós-colheita de *Colletotricum musae*, determinada pelo menor diâmetro médio da lesão de antracnose sobre a superfície dos frutos. Além disso, estes híbridos apresentaram sua polpa mais preservada, quando comparados com a cultivar Prata;
- O híbrido PV 42-142 apresentou os maiores valores de peso do fruto, peso da polpa e comprimento do fruto. Estas características são bastante relevantes do ponto de vista do produtor que comercializa sua produção pelo peso dos frutos;
- É importante salientar que os híbridos PV 42-142, PV 42-81 e PV 42-68 sete dias após a inoculação não apresenta casca em condições comercializáveis contudo sua polpa apresentando-se preservada em relação ao controle apresenta grande potencial para ser utilizado em processos agroindustriais em que a polpa é foco de beneficiamento a compotas de doces por exemplo;
- Os maiores valores de espessura da casca foram verificados para os híbridos PV 42-142 (4,6 mm), PV 42-81 (3,9 mm) e PV 42-68 (4,2 mm). Esta característica é importante na avaliação pós-colheita de híbridos, pois fornece uma estimativa de mercados que os produtores podem almejar, com sua produção podendo ser conduzida a médias e longas distâncias fornecendo ao consumidor produtos de qualidade apreciável.
- Os híbridos PV 42-142 e PV 42-81 apresentaram as menores médias de sólidos solúveis totais (17,4 °B e 17,7 °B). Esta característica é importante na seleção de novos materiais para serem disponibilizados para comercialização sendo que avaliações sensoriais devem ser realizadas para atestar se tais níveis de sólidos solúveis totais poderiam comprometer de alguma forma sua aceitação pelo consumidor;
- Os híbridos avaliados apresentaram número de folhas funcionais na emissão e colheita do cacho superior a testemunha. Tal característica se reflete na melhor qualidade do fruto que é produzido e que chega ao consumidor uma vez que todos

agregam a característica de resistência as sigatokas amarela e negra e o mal do Panamá constituindo-se, dessa forma, em fontes promissoras de variabilidade comercial.

- A maior média de sólidos solúveis totais em relação à acidez foi encontrada no genótipo PV 42-68 (57,56) e na cultivar Prata Zulu (67,56), enquanto que a menor média foi do híbrido PV 42-142 (27,57) que não teve diferença significativa de pH e acidez titulável total em relação a cultivar Prata. Tais características são importantes por contribuírem significativamente com a qualidade sensorial do fruto, atendendo às exigências do mercado interno;

- A preferência por determinado fruto depende de cada consumidor que pode optar por frutos menores e com diâmetro menor ou por frutos mais compridos e com calibre da polpa menor; por frutos mais doces e menos ácidos ou mais ácidos, etc. Dessa forma, considerando este julgamento subjetivo da escolha do genótipo, tem-se que todos os genótipos avaliados apresentaram caracteres físico-químicos que podem ser apreciáveis a uma gama variada de mercado consumidor.

6 REFERÊNCIA

AYUB, R. A. **Estudos para determinação do ponto de colheita da banana-prata (*Musa AAB subgrupo prata*)**. 1990. 52p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ALMEIDA, C.O. de; SOUZA, J. S.; CORDEIRO, Z. J. M. Aspectos socioeconômicos. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) **Banana. Produção: aspectos técnicos**. In: BRASIL. Embrapa. Frutos do Brasil. Brasília, 2000. p. 9-25.

ALVES, E. J., (Org). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: Embrapa- SPI/Cruz das Almas; EMBRAPA-CNPMPF, 1999. 585 p.

ALVES, E.S.S., SANTOS, M.P., VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. Eficiência de óleos essenciais no controle *in vitro* da germinação de conídios e do crescimento micelial de *Colletotrichum musae*. **Fitopatologia Brasileira** v.2; (supl.), p..75. 2002 (Resumo).

ALVES, E.S.S., PUPO, M.S., MARQUES, S.S., VILCHES, T.T.B., SANTOS, R.B., VEENTURA, J.A.; FERNANDES, M.P.M. Avaliação de óleos essenciais na inibição do crescimento de fungos de fruteiras. **Fitopatologia Brasileira** v. 28; (supl.) p. 343. 2003 (Resumo).

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114 p.

BLEINROTH, E. W. Manuseio pós-colheita, classificação, embalagem e transporte de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANNICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAVJ, 1984. P. 386-390.

BOTELHO, M. A P.; VASCONCELOS, L. F. L.; VELOSO, M. E. C. ;SOUZA, V. A B. de; CARVALHO, J. R. P. de **Avaliação de Genótipos de Bananeira no Estado do Piauí. 3. Qualidade de Fruto**. Belém: SBFruti. 2003. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruit/anais_xvii_cbf/fitotecnia/668.htm>. Acesso em: 12 jul. 2004.

BRETT C.; WALDRON K. **Physiology and biochemistry of plant cell walls**. London: Chapman & Hall. 2 nd Ed. 1996, 253 p.

BRODY, A L. **Envasado de alimentos em atmosfera controladas y vacio**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220p.

CARRÉ, V., ZANELLA, A.L., BECKER, A., STANGARLIN, J., PAGLIOSA, L.A., SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. & GONÇALVES JR, A.C. Fungitoxicidade de quitosana

e extrato de *Artemisia camphorata* a *Colletotrichum musae*. **Fitopatologia Brasileira** v. 27 (supl.); p.291. 2002 (Resumo).

CARVALHO, V. D.; PÁDUA, T.; MORAES, A. R. Efeito da época de amostragem e do amadurecimento nas características físicas, físico-químicas e químicas da banana 'Prata'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.4, p.43-52, 1982.

CARVALHO, H. A. **Qualidade de banana 'Prata' previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecida em ambiente com elevada umidade relativa**. 1984. Dissertação (Mestrado em ciências agrárias). Escola Superior de Agricultura, Lavras.

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. de O. Medina, V. M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*Musa* spp.). 2002. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 654-657, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manejo**. Lavras: ESAL/FAEP, 1990, 320 p.

CLEGG KM The application of the anthrone reagent to the estimation of starch in cereals. *Journal Science Food Agric.* v. 7, 1956, p. 40–44

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS A. P. de Sigatoka-amarela no norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA,1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 238-248.

DADZIE, B.K.; ORCHARD, J. E. **Evaluación rutinaria postcosecha de híbridos de bananas y platanos: criterios y métodos**. Roma, Itália. CIRPAC. IPGRI, 1997. 63 p. (Guia técnicas INIBAP 2).

DANTAS, J. L. L. et al. Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília. EMBRAPA-SPI; Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMP, 1997. p. 27-34.

FERNANDES,K.M.; CARVALHO, V. D.; CAL-VIDAL, J. Physical changes during ripening of Silver bananas. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 44, n. 4, p. 1254-1255, 1979.

FRANCO, D.A.; BETTIOL, W. Controle de *Penicillium digitatum* em pós-colheita de citros com produtos alternativos. **Fitopatologia Brasileira** v.25 (supl.), p. 602-606. 2000 (Resumo).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. Sigatoka-negra: situação atual e avanços obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA E WORKSHOP DO GENOMA MUSA, 5., 2003, Paracatu. **Anais...** Cruz das Almas: Nova Civilização, 2003. p. 28-34.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Doenças emergentes e reemergentes no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29 (supl.), p. S17. 2004.

HUBER, D. J. **The role of cell-wall hydrolysis in fruit softening**. In: Horticultural Review. Westport, CT AVI. 1983, 619 p.

JESUS, S. C. de; FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A U.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 315-323, 2004.

KADER, A A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmosphere on fruits and vegetables. **Food technology**, v. 40, n. 5, p. 102-104, 1986.

LIZADA, M. C.C.; PANTASTICO, E. B.; SHUKOR, A R. A.; SABAR, S. D. Ripening of banana, changes during ripening in banana. In : HASSAN, A; PANTASTICO, E. B. **Banana fruit development, postharvest physiology, handling and marketing, in Asen**. Boston: 1990. p. 65-84.

LOURES. A.; COELHO, D.T.; CRUZ, R.; LUCY, C. Obtenção, caracterização e utilização da farinha de banana (*Musa sp.*) em panificação. **Ciência Tecnologia Alimento**, v. 10, n. 1, p. 51-57, 1990.

MCCREADY, R.M.; GUGGOLZ, J.; SILVIERA, V.; OWENS, H.S. Determination of starch and amylose in vegetables: Application to peas. **Analyses. Chemical**. v. 22, p.1156-1158. 1950.

MATSSURA, F. C. A. U.; CARDOSOS, R. L.; RIBEIRO, E. **Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan**. Belém: SBFruti. 2003. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruit/anais_xvii_cbf/fitotecnia/>. Acesso em: 12 jul. 2004.

MATSUURA, F. C. A U.; COSTA, J. I. P. da; FOLEGATTI, M. I. S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 48-52, 2004.

MEDINA, V. M.; SILVA, S. de O.; CERQUEIRA, R. C. Evaluación de las características de la maduración pos cosecha de genotipos de banano. In: **REUNION ACORBAT**, v. 8., 1998, p. 167-178.

MOREIRA, R. S, **Banana teoria e prática de cultivo**. 2 Ed., São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 299p.

MOREIRA, L.M., MAY-DE MIO, L.L., ALDEBENITO- SANHUEZA, R.M., LIMA, M.L.R.Z. & POSSAMAI, J.C. Controle em pós-colheita de *Monilia Fructicola* em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira** v.27 (supl.); p. 395-398. 2002.

MOREIRA, R. F. C. **Sigatoka-amarela e negra da bananeira**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2003. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6361>. Acesso em: 26 jan. 2004

MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; CORDENUNSI, B.R. Composição em carboidratos de algumas cultivares de banana (*Musa spp.*) durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.17, n.2 p.94-97, 1997.

OLIVEIRA, S. O. de; ALVES, E. J. ;SHEPHERD, K.; DANTAS, J. L. L. Cultivares. In: ALVES, E. J. (Org.) **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed. Brasília: Embrapa- SPI/ Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999, p. 85-105.

PAIVA, M. C.; FLORAVANÇO, J. C.; MANICA, I. Características físicas dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeiras no quinto ano de produção em Porto Lucena-RS. **Ciência Rural**, v. 25, n. 2, p. 209-213, 1995.

PALMER, J.K. The banana. In: **The Biochemistry of fruits and their products**. Academic Press, London, v. 2 (A. C. Hulme, ed.), 1971, p. 65-105

PEREIRA, L. V.; OLIVEIRA e SILVA, S. De ; ALVES, E.J.; REZENDE e SILVA, C. R. De. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em Lavras.**Ciência Agrotecnica**, Lavras , v. 27, n. 1, p. 17-25, 2003

ROBINSON, J.C.; ANDERSON, T.; ECKSTEIN, K. The influence of functional leaf removal at flower emergence on components of yield and photosynthetic compensation in banana. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.67, p.403-10, 1992.

RODRIGUES,M.G.V. **Melhoramento da bananeira visando resistência à sigatoka amarela e negra**. 2004. Disponível em <http://www.todafruta.com.br/todafruta/resultado_busca.asp>. Acesso em: 3 fev 2005.

ROSSIGNOLI, P. A. **Atmosfera modificada por filmes de polietileno de baixa densidade com diferentes espessuras para conservação de banana 'Prata' em condições ambiente**. 1983. Dissertação (Mestrado em ciências agrárias). Escola Superior de Agronomia, Lavras.

SHARROCK, S.; LUSTY, C. Nutritive value of banana. In: **INIBAP anual reporter**, 1999. INIBAP: Montpellier (França), 2000. p. 28-31.

SHEPHERED, K.; DANTAS, J. L. L.; ALVES, E. J. Melhoramento genético da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, p. 11-19, 1986.

SGARBIERI, V. C.; HEC, M.; LEONARD, S. J. Estudo bioquímico de algumas variedades de bananas cultivadas no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 527-558, 1965/66.

SILVA, S. de O; ALVES, E. J. Melhoramento genético e novas cultivares de banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p.91-96. 1999.

SILVA, S.O.; SOUZA JUNIOR, M. T.; ALVES, E. J.; SILVEIRA, J. R. S.; LIMA, M. B.

Banana breeding program at Embrapa. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 1, p. 399-436, 2001.

SILVA, S. O.; ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SILVEIRA, J. R. da. Bananeira. In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p. 101-158.

SILVA, D. N. da; GOMES, J.A. **A fruticultura no estado do Espírito Santo**. Vitória: INCAPER, 2002. Disponível em: <<http://www.incaper.gov.es.br>>. Acesso em: 29 jan. 2003.

SILVA, S. O; PASSOS, A R.; DONATO, S. L.R.; SALOMÃO, L. C. C.; PEREIRA, L. V.; RODRIGUES, M. G. V.; NETO, F. P. L. ; LIMA, M. B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. **Ciência Agrotécnica**. v. 27, n. 4, p. 737-748, 2003.

SMITH, N. J. S., TUCKER, G. A. & JEGER, J. Softening and cell wall changes In: **Bananas and plantains**. Aspects of Applied Biology v.20, 1989, p.57-65.

SIMMONDS, N. W.; SHEPHERD, K. The taxonomy and origin of the cultivated bannas. **The Botany Journal of the Linnean Society of London**, London, v. 55, p. 302-312, 1955.

SOTO BALLESTERO, M. **Banano -cultivo y comercialización**. 2.ed. San Jose: Litografia e Imprenta LIL, 1992. 674p.

STOVER, R. H. **Banana plantain and abaca diseases**. England: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316 p.

TAIZ, L., ZEIGER, E.: **Plant Physiology**, 2.ed. Massachusetts: Beinjamil/Cummings, 1998. Cap.22, p. 651-688.

TRAVAGLINI, D.A.; NETO, M.P.; BLEINROTH, E.W.; LEITÃO, M.F.F. **Banana-passa: princípios de secagem, conservação e produção industrial**. Campinas, SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 1993. 73p. (Manual Técnico no 12).

TUCKER, G. A. Introduction. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, J. E. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. Cap. 1, p. 2-51.

UNCTAD. **Agricultural products:** banana. 2003. Disponível em: <r0.unctad.org/infocomm/anglais/banana/market.htm> Acesso em: 16 jun. 2003.

VENDRELL, M.; PALOMER, X. Hormonal control of fruit ripening in climateric fruits. **Acta horticulturae**, n. 463, p.325-334. 1997.

VENTURA, J. A; NOBREGA, A C. **Considerações sobre o mal-do-panamá.** Cariacica, ES: EMCAPA, 1978. 5p. (Comunicado EMCAPA, 3).

VENTURA, J. A. Problemas fitopatológicas da bananeira cultivar Prata. In: SIMPOSIO SOBRE BANANAEIRA PRATA , 1, Cariacica, ES; EMCAPA, 1983. **Anais...** Cariacica, ES: EMCAPA, 1983. p. 17-35.

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. **Controle de doenças de plantas fruteiras.** Viçosa: Ed. UFV, 2002. p.839-840, 903-906.

VENTURA, J. A; COSTA, H. **Sigatoka-negra:** uma ameaça para a bananicultura. Vitória: DCM-Incaper; 2004 (documentos nº 136).

VILAS BOAS, E. V. B. **Modificação pós-colheita de banana prata (*Musa acuminata* X *Musa balbisiana* grupo AAB).** 1995. 73 p. Dissertação (Mestrado em ciências agrárias). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

WARDLAW, C. W. **Banana diseases, including plantains and abaca.** London: Longman, 1970. 878 p.

WILLS, R. H. H.; Mc GLASSON, W. B.; GRAHAM, D.; LEE, T. H.; HALL, E. G. **Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables.** 3. Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK. 1998, 176 p.

7 APÊNDICES

APÊNDICE A

Principais Doenças da Bananeira na Fase Produtiva em Campo



Foto: J. A. Ventura

Mal-do- panamá



Foto; J. A. Ventura



Foto: J. A. Ventura

Sigatoka-amarela



Foto; J. A. Ventura

Sigatoka-negra

APÊNDICE B

Comportamento de genótipos de bananeira às principais doenças durante a fase de produção.

Genótipo	Grupo genômico	Sigatoka amarela	Sigatoka negra	Mal-do-panamá
'Prata'	AAB	S ¹	S	S
'Pacovan'	AAB	S	S	S
FHIA 01	AAAB	MS	R	R
ST 12-31	AAAB	R	S	R
PV 42-68	AAAB	R	R	R
ST 42-08	AAAB	R	R	R
PV 42-142	AAAB	R	R	R
YB 42-21	AAAB	R	R	R ²
PV 42-81	AAAB	R	R	R
'Prata Anã'	AAB	S	S	S
'Ouro da Mata'	AAAB	S	NA	R
'Ambrósia'	AAAA	R	R	R
'Prata Zulu'	AAB	R	R	S ³
'Grand Naine'	AAA	S	S	R
'Thap Maeo'	AAB	R	R	R
FHIA 02	AAAA	R	R	S
FHIA 018	AAAB	MS	R	S
FHIA 021	AAAB	R	R	R
'Yangambi km 5'	AAA	R	R	R
'Red Yade'	AAB	NA	NA	R

Fonte: Adaptado de Ventura; Hinz (2002), Gasparotto (2003) e Medina et al. (2002).

¹ S= susceptível; MS= moderadamente susceptível; R= resistente; NA= Não avaliado.

² Susceptível à raça 4 do patógeno.

³ Em Viana-ES foi infectada pelo patógeno, mas não ocorreu a morte das plantas.

APÊNDICE C

Bananal na Fazenda Experimental de Alfredo Chaves do INCAPER



(Foto J.A. Ventura).

APÊNDICE D

Boletim Agroclimático de Alfredo Chaves-Es
Coordenadas: LAT: 20,63 S LON: 40,73 W ALT: 15 m

Atualizado em 20/12/2004

Dados meteorológicos médios, para o município de Alfredo Chaves-ES, obtidos na estação meteorológica do Incaper.

Período

Valores médios do período

Temperatura

P_e

P_o

N

ETP

Méd

Max

Max_{ABS}

Min

Min_{ABS}

01 a 30/11/2003

21,7

28,3

33,8

15,2

11,4

180

118,2

6

5,37

01 a 31/12/2003

21,7

27,8

33,0

15,6

12,6

257

446,8

17

5,33

01 a 31/01/2004

21,1

26,6

30,6

15,5

13,0

158

187,0

14

4,95

01 a 29/02/2004

21,3

27,6

33,0

15,0

12,8

128

139,8

12

5,08

01 a 31/03/2004

144

01 a 30/04/2004

21,1

27,1

33,0

15,1

12,2

112

116,2

8

3,80

01 a 31/05/2004

18,4

24,1

28,6

12,7

10,0

66

62,8

5

2,92

01 a 30/06/2004

17,1

22,7

25,0

11,6

8,0

38

71,0

5

2,50

01 a 31/07/2004

16,2

21,7

26,4

10,6

7,0

44

136,7

9

2,56

01 a 31/08/2004

17,2

22,9

26,2

11,6

7,2

26

57,2

7

3,07

01 a 30/09/2004

19,6

26,0

30,8

13,3

8,4

47

6,7

2

4,01

01 a 31/10/2004

23,1

26,4

33,6

19,8

15,6

111

102,8

9

3,53

01 a 30/11/2004

24,6

27,7

35,4

21,5

17,6

180

193,5

9

3,84

24 a 30/11/2004

26,2

29,9

35,4

22,5

17,6

42

30,5

1

4,27

01 a 07/12/2004

23,9

26,7

31,4

21,2

19,2

58,1

39,4

6

3,68

08 a 15/12/2004

24,2

26,2

31,2

22,3

20,8

66,3

220,4

5

3,16

16 a 19/12/2004

26,1

29,5

30,2

22,6

20,8

33,1

3,2

2

4,43

Legenda:

$T_{max} =$
Temperatura média das máximas ocorrida no período (°C)

$T_{med} =$
Temperatura média ocorrida no período (°C)

$T_{min} =$
Temperatura média das mínimas no período (°C)

$T_{abs} =$
Valor máximo de temperatura observada no período (°C)

RH =
Umidade relativa média do ar ocorrida no período (%)

$P_e =$
Precipitação esperada, com 75% de probabilidade de ocorrência (mm)

$P_o =$
Precipitação ocorrida no período (mm)

N =
Número de dias chuvosos

ETP =
Evapotranspiração potencial média do período (mm/dia)

Últimos sete dias: 13 de Dezembro a 19 de Dezembro de 2004

Chuva acumulada	142,6 Mm
Evapotranspiração potencial acumulada	27,02 Mm
Número de dias com chuva	3 Dias
Temperatura máxima média	30,2 °C
Temperatura média	25,0

	°C
Temperatura mínima média	20,8
	°C

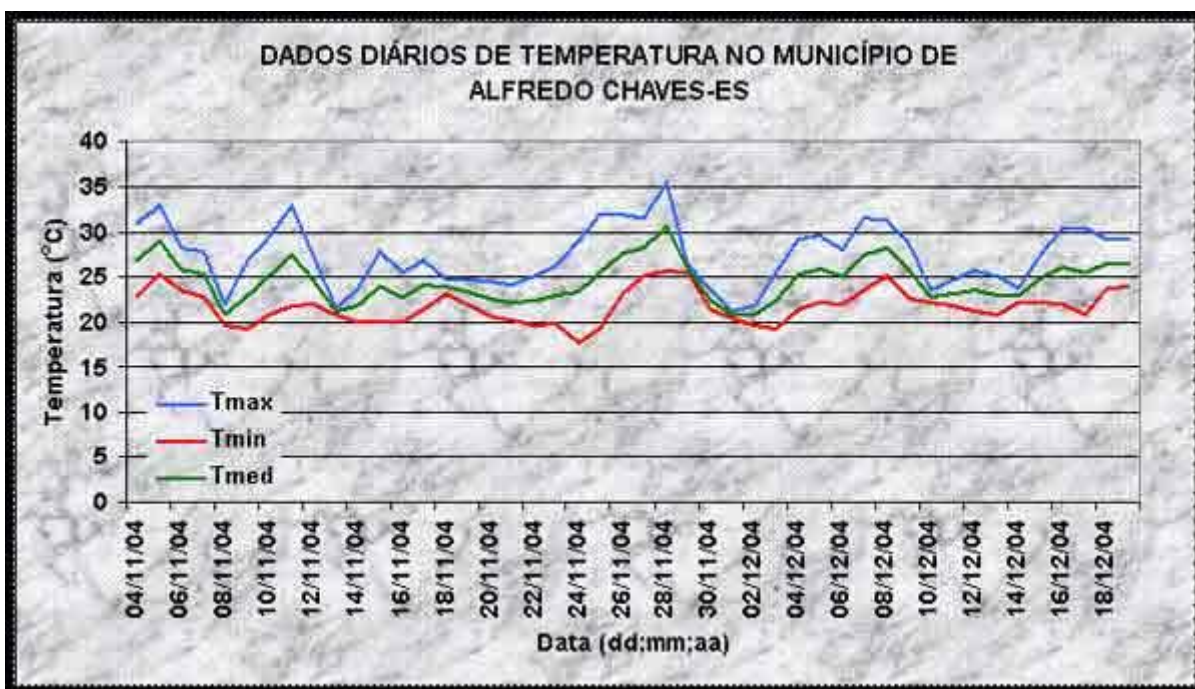
Ano civil 2004: 01 de Janeiro a 31 de Dezembro

Chuva acumulada	1181,7 mm
Número de dias com chuva	86 mm

Valores extremos

Maior chuva registrada no período de 24 horas	116,4
	mm
	15/Dez
	Dia/mês
Maior temperatura máxima	35,4
	°C
	28/Nov
	Dia/mês
Menor temperatura mínima	7,0
	°C
	22/Jul
	Dia/mês
Último dia com chuva acima de 5 mm	116,4
	mm
	15/Dez
	Dia/mês

APÊNDICE D



Responsável pelas informações:

José Geraldo Ferreira da Silva

Engenheiro Agrícola

Pesquisador do Incaper – CRDR Linhares

Núcleo Capixaba de Hidrometeorologia

APÊNDICE E

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		Prata Comum										
Planta	DIC	Nº inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas	NºFrutos porpenca	Relação fruto/folha	frutos comerciais (%)	Peso cacho	Comprimento fruto	Diametro fruto	
1	115	8	2	98	8	12,25	49,0	100,0	13,5	12,60	4,1	
2	117	11	1	90	8	11,25	90,0	94,0	8,3	10,50	3,5	
3	111	8	3	76	6	12,67	25,3	100,0	7	11,10	3,5	
4	123	7	1	83	7	11,86	83,0	100,0	5,3	10,80	3,3	
5	113	9	1	84	7	12,00	84,0	100,0	11	12,50	3,8	
6	132	9	1	72	7	10,29	72,0	100,0	10	12,50	3,7	
7	126	9	1	71	6	11,83	71,0	100,0	8,5	11,20	3,5	
8	136	7	3	71	6	11,83	23,7	100,0	9,5	12,60	4,1	
9	110	10	1	72	7	10,29	72,0	100,0	7,6	10,90	3,5	
10	113	10	1	75	7	10,71	75,0	100,0	9,5	13,70	3,7	
11	122	9	1	85	7	12,14	85,0	100,0	10,5	11,90	3,7	
12	113	7	3	86	7	12,29	28,7	95,0	10	11,90	3,9	
13	139	8	3	87	6	14,50	29,0	100,0	11,5	12,80	4	
14	111	10	3	95	7	13,57	31,7	100,0	10	11,80	3,7	
15	128	10	2	117	8	14,63	58,5	100,0	13,0	9,30	4,1	
Média	120,6	8,8	1,8	84,1	6,9	12,1	58,5	99,3	9,7	11,7	3,7	

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE F

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		Pacovan										
Planta	DIC	Nº inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas por penca	Nº Frutos comerciais	Relação fruto/folha comerciais (%)	Peso Cacho (Kg)	Comprimento Fruto (cm)	Diametro Fruto (cm)		
1	115	11	1	90	7	12,86	90	16,5	15,10	3,7		
2	122	12	1	91	7	13,00	91	11,2	14,00	3,5		
3	115	8	1	82	7	11,71	82	13,5	14,60	4,1		
4	118	9	1	72	7	10,29	72	14	14,80	4,5		
5	116	9	2	71	6	11,83	35,5	13	15,30	4,4		
6	132	9	2	71	6	11,83	35,5	13,3	15,50	3,9		
7	138	9	1	76	6	12,67	76	12,4	16,60	4,9		
8	132	10	2	95	7	13,57	47,5	17,5	15,60	5,1		
9	136	10	1	104	7	14,86	104	18	15,90	4,2		
10	187	11	1	89	7	12,71	89	16	16,30	3,8		
11	119	10	1	83	7	11,86	83	16	16,40	4,2		
12	123	10	1	95	7	13,57	95	19,5	16,70	4,4		
13	134	8	1	94	7	13,43	94	18	16,30	4,6		
14	123	9	1	87	7	12,43	87	17,5	15,40	4,3		
15	119	9	1	89	7	12,71	89	16,6	16,10	4,9		
Média	128,6	9,6	1,2	85,9	6,8	12,6	78,0	15,5	15,6	4,6		

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE G

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		FHIA 01													
Planta	DIC	Nº folhas inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas por penca	Nº Frutos	Relação fruto/folha comerciais	frutos (%)	Peso Cacho (Kg)	Comprimento Fruto (cm)	Diametro Fruto (cm)				
1	118	10	6	102	8	12,75	17,0	100,0	11	13,40	3,5				
2	113	11	3	139	9	15,44	46,3	100,0	25,5	16,70	4,1				
3	115	10	2	122	9	13,56	61,0	99,2	22,5	16,80	4,2				
4	111	9	4	121	9	13,44	30,3	100,0	20	15,40	4,1				
5	115	11	2	118	8	14,75	59,0	100,0	21	15,30	4,4				
6	103	9	3	126	9	14,00	42,0	100,0	24	16,50	4,5				
7	114	12	3	146	10	14,60	48,7	98,6	22	15,50	4,7				
8	114	8	1	117	8	14,63	117,0	100,0	22,5	16,20	4,7				
9	122	11	2	141	9	15,67	70,5	100,0	28	16,20	4,5				
10	118	9	2	129	8	16,13	64,5	100,0	33	17,60	5,2				
11	122	11	2	140	9	15,56	70,0	98,6	29	17,30	4,4				
12	129	10	3	111	8	13,88	37,0	100,0	22,5	17,60	4,6				
13	98	11	5	124	8	15,50	24,8	100,0	26,3	18,00	4,2				
14	103	9	5	119	8	14,88	23,8	100,0	22	17,20	4,4				
15	98	10	4	114	8	14,25	28,5	100,0	22,7	17,60	4,2				
Média	112,9	10,1	3,1	124,6	8,5	14,6	49,4	99,8	23,5	16,5	4,4				

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE H

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		TM 08 ST 12-31													
Planta	DIC	Nº folhas		Nº frutos		Relação		frutos		Peso		Comprimento		Diâmetro	
		inflorescência	folhas colheita	Nº	Nº	fruto/folha	fruto/comerciais	(%)	(Kg)	Fruto	Fruto	Fruto	Fruto	(cm)	(cm)
1	108	17	15	6	14,50	5,8	100,0	19	15,30	4					
2	135	16	12	5	13,60	5,7	0,0	5,5	9,20	4,7					
3	109	17	13	7	14,57	7,8	100,0	21,5	16,70	4,5					
4	98	17	14	6	13,50	5,8	100,0	15	16,70	4,4					
5	104	16	14	7	13,71	6,9	93,8	20	15,70	4,6					
6	124	16	13	6	13,67	6,3	100,0	17,5	17,70	4,4					
7	98	16	14	7	14,14	7,1	98,0	19	16,30	4,1					
8	98	17	14	7	13,57	6,8	98,9	19,6	16,30	4,3					
9	116	16	11	8	13,13	9,5	100,0	16,2	12,40	4,2					
10	111	15	13	7	13,29	7,2	100,0	18,5	13,50	4,7					
11	104	16	13	7	15,43	8,3	99,1	22,5	15,60	4,5					
12	118	14	12	6	16,00	8,0	100,0	22	15,30	5,3					
13	109	16	13	7	15,86	8,5	100,0	23,3	16,60	4,6					
14	98	15	12	6	14,83	7,4	100,0	17,5	16,30	3,9					
15	118	13	10	6	15,50	9,3	100,0	21	16,80	5,6					
Média	109,9	15,8	12,9	6,5	14,4	7,4	92,7	18,5	15,4	4,5					

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE I
Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo	TM 02 PV 42-68												
Planta	DIC	Nº inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas porpenca	Nº Frutos porpenca	Relação fruto/folha comerciais	frutos (%)	Peso Cacho (Kg)	Comprimento Fruto (cm)	Diametro Fruto (cm)		
1	115	17	13	114	8	14,25	8,8	98,3	26,3	15,40	4,4		
2	109	17	13	77	6	12,83	5,9	100,0	19,6	17,40	4,8		
3	115	15	11	74	6	12,33	6,7	100,0	18,5	16,70	4,23		
4	115	15	12	87	7	12,43	7,3	100,0	19,5	17,70	4,4		
5	117	16	12	74	6	12,33	6,2	100,0	13,5	13,50	4,5		
6	143	16	13	66	6	11,00	5,1	100,0	13	14,50	3,53		
7	109	15	12	59	5	11,80	4,9	100,0	11,5	15,20	4,2		
8	143	16	12	64	6	10,67	5,3	95,3	11,7	15,30	4,4		
9	117	16	12	62	6	10,33	5,2	100,0	12,8	14,90	4		
10	115	15	11	74	6	12,33	6,7	100,0	15	15,50	4,2		
11	115	15	11	87	7	12,43	7,9	100,0	19	14,80	4,2		
12	139	16	12	96	7	13,71	8,0	96,9	22,5	15,60	4,7		
13	133	16	13	80	6	13,33	6,2	100,0	19,3	15,50	4,4		
14	115	15	12	86	7	12,29	7,2	100,0	18,4	17,10	4,5		
15	116	14	11	79	6	13,17	7,2	100,0	14,5	15,10	3,8		
Média	121,1	15,6	12,0	78,6	6,3	12,3	6,6	99,4	17,0	15,6	4,3		

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE J

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		TM 09 ST 42-08		Nº folhas inflorescência		Nº folhas colheita		Nº frutos Pencas por penca		Relação fruto/folha comerciais		frutos (%)		Peso Cacho (Kg)		Comprimento Fruto (cm)		Diâmetro Fruto (cm)	
Planta	DIC	Nº folhas inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas por penca	Nº frutos comerciais	Relação fruto/folha	frutos (%)	Peso Cacho (Kg)	Comprimento Fruto (cm)	Diâmetro Fruto (cm)								
1	98	12	11	68	6	11,33	6,2	92,6	9,3	14,30	4								
2	98	17	14	69	6	11,50	4,9	100,0	11	15,30	4,1								
3	122	16	13	71	7	10,14	5,5	100,0	12,3	15,60	3,9								
4	110	13	7	85	7	12,14	12,1	100,0	12	13,90	4,13								
5	110	12	8	94	8	11,75	11,8	100,0	12,7	14,70	4,9								
6	110	15	8	88	7	12,57	11,0	100,0	11,3	13,70	4,4								
7	110	14	7	70	6	11,67	10,0	100,0	6,5	11,30	3,7								
8	119	15	11	72	6	12,00	6,5	100,0	7,8	10,90	3,6								
9	119	15	10	65	6	10,83	6,5	100,0	9,8	12,80	3,7								
10	109	14	12	65	6	10,83	5,4	95,4	9,4	13,00	4,2								
11	113	15	10	76	6	12,67	7,6	100,0	8,5	12,70	4,1								
12	111	14	9	74	6	12,33	8,2	100,0	10,5	15,50	4,7								
13	104	15	10	85	6	14,17	8,5	100,0	12,4	14,40	4,5								
14	114	12	11	62	5	12,40	5,6	100,0	11	14,50	5								
15	109	15	11	78	6	13,00	7,1	100,0	16,3	16,30	4,3								
Média	110,4	14,3	10,1	74,8	6,3	12,0	7,8	99,2	10,7	13,9	4,2								

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE K

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		TM06 PV 42-142											
Planta	DIC	Nº folhas		Nº frutos		Relação		frutos		Peso	Comprimento		Diametro
		inflorescência	folhas colheita	frutos	Pencas por penca	fruto/folha comerciais	frutos (%)	Cacho (Kg)	Fruto (cm)	Fruto (cm)	Fruto (cm)		
1	119	16	12	74	6	12,33	6,2	17,5	17,60	4			
2	114	16	10	92	6	15,33	9,2	21	17,30	4,9			
3	114	15	12	80	6	13,33	6,7	15	15,30	4,7			
4	114	12	10	62	6	10,33	6,2	8,5	13,60	3,9			
5	114	14	12	95	6	15,83	7,9	17	14,40	4,9			
6	114	14	10	79	6	13,17	7,9	17,5	17,90	5,4			
7	114	14	9	75	6	12,50	8,3	14	16,30	4,9			
8	120	16	9	83	7	11,86	9,2	16,7	17,30	4,9			
9	111	14	10	60	5	12,00	6,0	11	16,30	4,8			
10	119	11	4	92	7	13,14	23,0	15,8	16,40	4,3			
1	119	16	12	74	6	12,33	6,2	17,5	17,60	4			
2	114	16	10	92	6	15,33	9,2	21	17,30	4,9			
3	114	15	12	80	6	13,33	6,7	15	15,30	4,7			
4	114	12	10	62	6	10,33	6,2	8,5	13,60	3,9			
5	114	14	12	95	6	15,83	7,9	17	14,40	4,9			
Média	114,5	9,1	10,3	79,2	6,1	13,1	9,8	15,5	16,0	4,6			

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE L

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo	YB 42-21	Nº folhas		Nº frutos	Nº Pencas por penca	Relação	frutos	Peso	Comprimento	Diametro
Planta	DIC	inflorescência	folhas colheita	frutos	frutos comerciais	fruto/folha	(%)	(Kg)	Fruto (cm)	Fruto (cm)
1	83	15	13	81	5	16,20	84,0	10,5	11,00	4,3
2	93	14	11	86	6	14,33	100,0	12	11,60	4,2
3	88	12	8	75	7	10,71	100,0	10	9,70	3,5
4	114	14	11	77	5	15,40	100,0	16	12,20	4,9
5	91	16	11	92	5	18,40	52,2	10	11,00	3,93
6	83	15	12	90	5	18,00	45,5	8,5	10,90	4
7	89	15	11	87	6	14,50	90,8	12,5	11,60	4,5
8	93	13	9	73	5	14,60	100,0	13,5	13,10	4,5
9	92	15	9	114	7	16,29	71,9	11	8,00	4,4
10	89	13	10	68	5	13,60	100,0	10	12,00	4,7
11	91	14	10	89	5	17,80	98,7	14,5	10,80	4,5
12	83	14	12	87	6	14,50	100,0	12,5	11,30	4,5
13	79	13	8	97	6	16,17	96,9	10	8,30	4,4
14	93	13	7	104	6	17,33	100,0	9,3	10,80	3,7
15	84	13	8	106	8	13,25	100,0	13,5	8,20	3,7
Média	89,7	13,9	10,0	88,4	5,8	15,4	89,3	11,6	10,7	4,2

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE M

Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo	TM 03	PV 42-81	Nº folhas		Nº frutos	Relação	frutos	Peso	Comprimento	Diametro
Planta	DIC	inflorescência	folhas	colheita	frutos	fruto/folha	comerciais	Cacho	Fruto	Fruto
							(%)	(Kg)	(cm)	(cm)
1	109	15	12	12	77	6,4	96,1	13	16,40	3,8
2	115	16	12	12	74	6,2	100,0	14,9	16,40	4,5
3	95	15	11	11	77	7,0	100,0	15	17,30	4,8
4	115	14	11	11	62	5,6	100,0	12,5	16,60	4,8
5	119	14	12	12	66	5,5	100,0	13,6	16,30	4,1
6	109	14	10	10	75	7,5	100,0	13	15,60	4,8
7	130	14	12	12	75	6,3	100,0	16	16,10	4,5
8	130	13	10	10	66	6,6	100,0	13	17,30	4,2
9	108	12	10	10	88	8,8	100,0	17,5	16,60	5
10	95	17	15	15	67	4,5	94,0	16	12,80	4,3
11	118	12	10	10	91	9,1	100,0	16,5	17,40	4,9
12	98	18	15	15	72	4,8	100,0	11	13,30	4,3
13	115	15	10	10	100	10,0	100,0	21,5	17,80	4,9
14	126	14	9	9	81	9,0	100,0	14	15,20	4,6
15	130	15	12	12	82	6,8	100,0	21	20,60	4,5
Média	114,1	14,5	11,4	11,4	76,9	6,9	99,3	15,2	16,4	4,5

DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE N

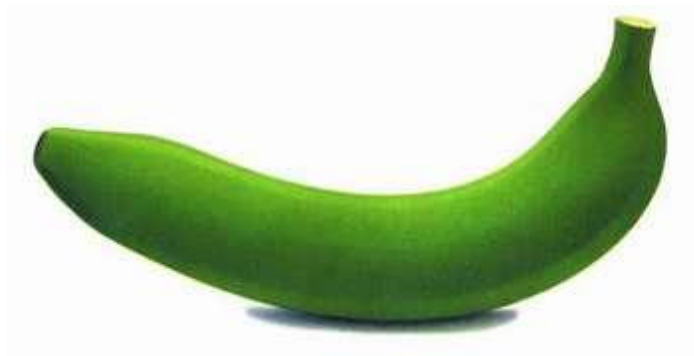
Coleção de Genótipos de bananeira do Sub Grupo Prata e Cavendish FEAC

Genótipo		Prata Anã										
Planta	DIC	Nº folhas inflorescência	Nº folhas colheita	Nº frutos	Nº Pencas	Nº Frutos por penca	Relação fruto/folha comerciais	frutos (%)	Peso Cacho (Kg)	Comprimento Fruto (cm)	Diametro Fruto (cm)	
1	118	8	2	98	7	14,14	49,5	100,0	9,5	10,40	3,4	
2	134	8	1	101	8	12,63	101,0	92,1	12,5	13,40	4,2	
3	114	8	1	112	8	14,00	112,0	100,0	15,5	14,00	3,9	
4	114	8	1	85	7	12,14	85,0	100,0	9,5	12,40	3,6	
5	118	8	1	97	7	13,86	97,0	100,0	9,5	11,60	3,7	
6	129	9	1	100	8	12,50	100,0	98,0	13,2	14,30	3,72	
7	129	9	1	80	8	10,00	80,0	98,8	11,5	13,60	3,6	
8	115	8	1	109	8	13,63	109,0	98,2	12	12,30	3,93	
9	132	8	1	107	7	15,29	107,0	100,0	13	13,60	3,8	
10	139	7	1	82	7	11,71	82,0	100,0	14,5	15,60	4,5	
11	133	8	1	104	8	13,00	104,0	100,0	13	12,60	3,5	
12	118	8	1	123	8	15,38	123,0	100,0	12	12,00	3,6	
13	134	6	1	97	7	13,86	97,0	100,0	12,5	13,30	3,9	
14	129	9	1	116	8	14,50	116,0	100,0	13	9,30	3,8	
15	139	5	1	108	8	13,50	108,0	100,0	14	12,70	4	
Média	126,33	7,80	1,07	101,33	7,6	13,34	98,03	99,14	12,35	12,74	3,81	

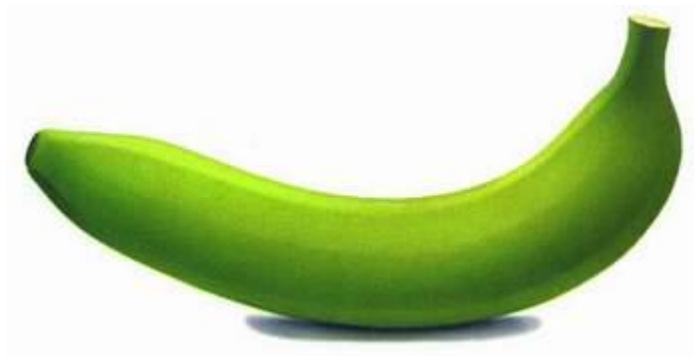
DIC= dias da inflorescência até a colheita

APÊNDICE O

Tabela de Cores da Banana



1- Totalmente Verde



2- Verde com traços Amarelos



3- Mais Verde que Amarelo



4- Mais Amarelo que Verde



5- Amarelo com a Ponta Verde



6- Todo Amarelo



7- Amarelo com Áreas Marrons

Fonte: CEAGESP