

PAULA LIDIANE DE OLIVEIRA FERNANDES

**AVALIAÇÃO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRAS
EM BARAÚNA/RN**

**MOSSORÓ-RN
2012**

PAULA LIDIANE DE OLIVEIRA FERNANDES

**AVALIAÇÃO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM
BARAÚNA/RN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Sc. PATRÍCIA LÍGIA DANTAS
DE MORAIS

MOSSORÓ-RN
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

F363a Fernandes, Paula Lidianne de O.

Avaliação de cinco cultivares de bananeira em Baraúna/RN.
/ Paula Lidianne de O. Fernandes. -- Mossoró, 2012.

141 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Área de
Concentração: Agricultura tropical – Universidade Federal
Rural do Semi-Árido.

Orientador: Prof^ª. D.Sc. Patrícia Lígia Dantas de Moraes.

Co-orientador: Prof^º D.Sc. Vander Mendonça.

1. *Musa sp.* 2. Crescimento. 3. Pós-Colheita. I. Título.

CDD: 634.772

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa
CRB15/453

PAULA LIDIANE DE OLIVEIRA FERNANDES

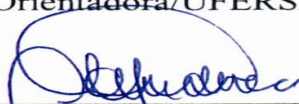
AVALIAÇÃO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRA EM BARAÚNA/RN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia.

APROVADA EM: 16 de Fevereiro de 2012



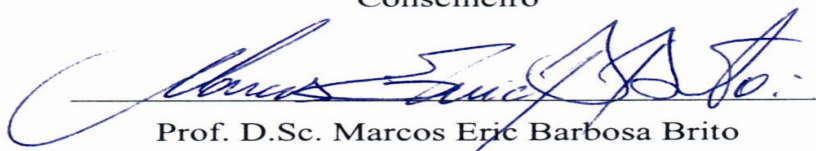
Prof. D.Sc. Patrícia Ligia Dantas de Moraes
(Orientadora/UFERSA)



Prof. D.Sc. Vander Mendonça
Co-orientador



Prof. D.Sc. Glauber Henrique de Sousa Nunes
Conselheiro



Prof. D.Sc. Marcos Eric Barbosa Brito
Conselheiro

Aos meus pais, que, com muito amor,
carinho, respeito, lealdade e trabalho, me
ensinaram o verdadeiro sentido da vida.

Dedico

Ao meu filho Paulo André, ao meu
esposo André, aos amores da minha vida.
A Wilson Galdino (*In memoriam*), que
tanto colaborou para a pesquisa e para os
alunos, pela sua grande generosidade.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as maravilhas que proporcionou na minha vida e pela proteção e amor divino, muito obrigada meu Deus.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, ao Programa de pós-graduação em fitotecnia, a CAPES e ao CNPq pela oportunidade oferecida para a realização deste trabalho.

A professora Patrícia Lígia Dantas de Moraes, pela amizade, pelos conselhos e dicas essenciais para a realização deste trabalho e pela grande contribuição à minha formação.

Aos professores Vander Mendonça, Glauber Henrique, Geomar Galdino e Elisângela, por toda a ajuda, sabedoria e amizade oferecidos.

Aos meus pais, Valnei Nunes e Vandimar Maria, pelo incentivo, carinho, respeito, compreensão e a grande ajuda e força dada pela minha mãe, sem ela não teria conseguido.

A minha irmã Patrícia Liany e meu irmão, João Gabriel, pelo companheirismo e amizade.

As minhas avós, Maria do Carmo e Rita Nunes, pelos ensinamentos, carinho e dedicação.

A todos os meus tios, mas em especial as minhas tias Neilda, Tete, Antonia, Lenilda e Lucimar por toda a ajuda oferecida e ao carinho.

Aos meus primos com todo carinho, e em especial a Pedro, Carol e Camila, sempre presentes ajudando e alegrando.

Aos colegas do grupo: Branca, Wallace, Hozano, João Paulo, Israel, Dárcio, Diva; aos amigos da Pós Graduação em especial Rafaela, Laíse, Vianney, Yuri e Dona Lúcia; que compartilharam momentos difíceis e felizes. Obrigada por tudo, vocês estarão para sempre guardados dentro do meu coração

BIOGRAFIA

PAULA LIDIANE DE OLIVEIRA FERNANDES, filha de Vandimar Maria e Valnei Nunes, nasceu no dia 25 de Abril de 1983, em Mossoró-RN. Concluiu o Ensino Médio no Colégio Diocesano Santa Luzia, em Mossoró-RN, ingressou no curso de Agronomia em março de 2002 e em 2007 diplomou-se na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), em Mossoró-RN. Em agosto de 2010, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, da Universidade Federal Rural do Semi-árido, concluindo-o em 16 de fevereiro de 2012.

RESUMO

FERNANDES, Paula Lidianne de Oliveira. **AValiação DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRA EM BARAÚNA/RN**. 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento agrônômico de cinco cultivares de bananeira quanto ao seu desenvolvimento no município de Baraúna/RN, bem como a qualidade, vida útil pós-colheita dos seus frutos e sua aceitação por parte dos potenciais consumidores locais. O experimento foi implantado na Fazenda WG Fruticultura no município de Baraúna/RN. No primeiro experimento, foram avaliados os aspectos agrônômicos das cultivares, tais como: crescimento da planta, produção, comportamento fisiológico e incidência de doenças. As avaliações de crescimento da planta foram realizadas a partir dos sessenta dias após o plantio até os 300 dias de desenvolvimento; as análises fisiológicas foram realizadas na floração e a incidência de doenças foi avaliada durante três fases do desenvolvimento da planta e as características de produção foram avaliadas na colheita. No segundo experimento, os frutos foram colhidos e levados para o Laboratório de Agricultura Irrigada da UFERSA/RN, onde foram realizadas avaliações da qualidade (coloração da casca, aparência externa, perda de massa, rendimento de polpa, espessura da casca, firmeza, sólidos solúveis, acidez, pH, relação SS/AT, Vitamina C, açúcares solúveis e amido) dos frutos no dia da colheita e armazenados por 12 dias ($24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\% \text{ UR}$) e avaliados a cada três dias. Ainda foi realizada a análise sensorial dos frutos quando estavam completamente maduros. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) e quatro repetições, sendo a parcela útil constituída de seis plantas úteis com espaçamento de três metros entre fileiras e dois metros entre plantas. O esquema utilizado foi o de parcela subdividida, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para a avaliação de doenças foi realizado a estatística não paramétrica e realizado o Teste de Friedman. No primeiro experimento, foi concluído que cultivares Prata Catarina, e Tropical apresentaram características agrônômicas favoráveis; quanto à produção, a FHIA 18 apresentou-se superior, FHIA 18, Catarina e a FHIA 01 foram superiores quanto ao comportamento fisiológico; a FHIA 18, a Catarina e a FHIA 01 obtiveram uma maior taxa fotossintética, e com relação à resistência a doenças foi comprovada conforme a descrição de cada uma, onde foi constatada apenas a ocorrência de sigatoka amarela, para as cultivares FHIA 18, Catarina e FHIA 01, a Tropical e a Garantida não apresentaram nenhum sintoma de doenças. No segundo experimento, conclui-se que as cultivares Prata Catarina, Prata Garantida e Tropical

obtiveram características físico-químicas superiores e apresentaram-se boas para o consumo até os 12 dias depois de colhidas, já as cultivares FHIA 18 e FHIA 01 tiveram sua vida útil limitada aos nove dias de armazenamento. Sensorialmente as cultivares Prata Catarina e a Garantida foram classificadas como as preferidas pelos potenciais consumidores.

Palavras-chave: *Musa sp.*, crescimento, pós-colheita.

ABSTRACT

FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira. **EVALUATION OF FIVE BANANA CULTIVARS DE BANANEIRA IN BARAÚNA/RN**, 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

This study aims to evaluate the agronomic performance of five banana cultivars on their development in the city of Baraúna/RN, as well as its quality, post-harvest shelf life and its acceptance by the potential local consumers. The experiment was established in WG Fruticultura Farm, located in the city of Baraúna/RN. In the first experiment, the agronomic aspects of these cultivars, for example: plant growth, production, diseases' appearance. Evaluations of plant growth were made to give birth sixty days after planting until 300 days of development, the physiological analyzes were performed at flowering and disease incidence was assessed during three stages of plant development and production characteristics were evaluated at harvest. In the second experiment, the fruits were picked and took to the Laboratory of Irrigated Agriculture of UFERSA/RN where quality evaluations were realized (shell color, external appearance, loss of weight, pulp yield, skin thickness, vigour, soluble solids, acidity, pH, SS / TA ratio, vitamin C, soluble sugars and starch) of the fruits in the harvest day and stored during 12 days ($24^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\% \text{ RH}$) and evaluated every three days. It was realized the sensorial analysis of the fruits when they were ripe. It was used the based in randomized blocks, using five treatments (FHIA 18, Catherine Silver, Guaranteed Silver, Tropical and FHIA 01), in four replications, and the useful plot consisted of six useful plants with spacing of three meters between rows and two meters between plants. The schema of subdivided parcels; the data were submitted to the varying analysis and the averages were compared through the Tukey test under 5% of possibility, in order to evaluate the diseases the no parametric statistic and the Friedman test were realized. In the first experiment, it was concluded that Silver Catarina e Tropical cultivars favorable agronomic features; with respect to the production FHIA 18 was superior; FHIA 18, Catarina e a FHIA 01 were superior with respect to the physiological behavior; FHIA 18, a Catarina e a FHIA 01 showed a bigger photosynthetic rate and with respect to the resistance to disease, it was proved according to the description of each one, where it was proved the existence of yellow sigatoka, for the cultivars FHIA 18, Catarina and FHIA 01, the Tropical and Garantida did not show any symptoms of diseases. In the second experiment, it was concluded that the cultivars Silver Catarina, Silver Garantida e Tropical physico-chemical characteristics obtained higher proved to be good to the human intake until 12 days

after being harvested, while the cultivars FHIA 18 e FHIA 01 had lifetime to the nine days of storage. Sensorially, the cultivars Catarina and Guaranteed were classified as the favorite ones by the consuming potentials.

Keywords: *Musa sp.* Growth. Post-harvest.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados climáticos registrados em estação meteorológica da UFERSA, Mossoró-RN, durante o período de junho de 2010 a dezembro de 2011.....	51
Tabela 2 - Descrição das cultivares CNPTIA- EMBRAPA (2003).....	53
Tabela 3 - Dados de altura de plantas (AP), circunferência do pseudocaule (CFP) e número de folhas (NVF), de cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna/RN.....	58
Tabela 4 - Número de folhas viáveis de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúna/RN.....	65
Tabela 5 - Teste para comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho (DIC); peso do cacho (PC); número de pencas por cacho (NPC), peso médio das pencas (PMP), número de frutos por cacho (NFC), peso da 2ª penca (P2P), e número de frutos da 2ª penca (NF2P) e produtividade de cinco cultivares de bananeiras. Baraúnas – RN de 2010 – 2011.....	70
Tabela 6 - Avaliações da ocorrência de sintomas de doenças em cinco cultivares de bananeira em três fases do desenvolvimento da cultura FV (Fase vegetativa), FI (Floração), FR (Fase reprodutiva). Baraúna – RN de 2010-2011.....	73
Tabela 7 - Teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para massa do fruto (MF), comprimento dorsal (CD), diâmetro (DIAM) e classificação dos frutos de cinco cultivares de bananeira. Baraúnas/RN de 2010-20.....	104
Tabela 8 - Valores médios e Teste de comparação de médias (Tukey $p < 0,05$) das características de cor da casca, aparência externa (APEX), rendimento de polpa (RNPO), espessura da casca (ESPCS), perda de massa (PMF), firmeza (FIRM), vitamina C (Vit. C), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), PH, relação SS/AT, açúcares solúveis (AS) e amido (AM) de cinco cultivares de banana, durante o armazenamento ($24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 55%.....	

± 5% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN e amido (AM) de cinco cultivares de banana, durante o armazenamento (24°± 2°C e 55%± 5% UR) Mossoró/RN..... 108

Tabela 1 A- Resumo da análise de variância das características de diâmetro do pseudocaule (DPS), altura das plantas e número de folhas de cinco bananeiras cultivadas no município de Baraúna/RN.....136

Tabela 2A -Resumo da análise de variância das características do ciclo da cultura: número de dias para a floração, número de dias de floração a colheita, número de dias do plantio a colheita de cinco cultivares de bananeiras cultivadas no município de Baraúna/RN.....137

Tabela 3A-Resumo da análise de variância das características de diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho (DPINC), peso do cacho (PC), número de pencas (NP), peso médio das pencas (PMP), número total de frutos (NTF), peso da 2º penca (P2P), número de frutos da 2º penca (NF2P) de cinco cultivares de banana cultivadas no município de Baraúna-RN.... 138

Tabela 4A -Resumo da análise de variância para as características de taxa fotossintética (A), condutância estomática (gs), concentração de carbono interno (Ci), transpiração (TRMMOL), uso eficiente da água (UEA) e índice de carboxilação (A/Ci) para cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna/RN.....139

Tabela 5A- Resumo das análises de variâncias das características cor, aparência externa (APEX),sólidos solúveis (SS), perda de massa (PM), firmeza do fruto, rendimento de polpa (RP), de cinco cultivares de bananeira armazenadas a temperatura de 24 +- 2° C/ 60 % UR. Mossoró-RN. 2011.....140

Tabela 6A - Resumo das análises de variâncias das características acidez titulável (AT), potencial hidrogeniônico (PH),espessura da casca (ESPC), relação SS/AT, açúcares, vitamina C e amido de cinco cultivares de bananeira armazenadas a temperatura de 24 +- 2° C/ 60 % UR. Mossoró-RN. 2011.....141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As principais partes da bananeira Castro et al. (2008).....	22
Figura 2 - Altura de plantas de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúna-RN.....	60
Figura 3 - Circunferência do pseudocaule de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúna-RN.....	62
Figura 4 - Foto da Cultivar FHIA 01.....	63
Figura 5 - Número de folhas viáveis de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúna-RN, de 2010-2011.....	64
Figura 6 - Número de filhos de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) emitidos até a floração, em Baraúna/RN.....	67
Figura 7 - Duração do ciclo de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúna/RN.....	68
Figura 8 - Valores médios e teste de comparação de médias Tukey ($p>0,05$) da taxa fotossintética (A) $\text{mmol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.....	75
Figura 9 - Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p>0,05$) para condutância estomática (gs) $\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.....	76
Figura 10 - Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p>0,05$) para concentração de carbono interno (CI) $\text{mol CO}_2 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{ar}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.....	77
Figura 11 - Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p>0,05$) para eficiência de carboxilação (A/CI) $\text{mmolCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} / \text{mmolCO}_2 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{ar}^{-1}$,	

em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN, 2010-2011.....	78
Figura 12 - Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para transpiração (E) $\text{mmolH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeiras. Baraúna/RN de 2010-2011.....	79
Figura 13 - Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para taxa fotossintética (A) $\text{mmol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ / transpiração (E) $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.....	80
Figura 14 - Escala de cores da casca de bananas de acordo com seu grau de maturação.....	96
Figura 15 - Modelo da Ficha de escala Hedônica.....	101
Figura 16 - Modelo da Ficha de Intenção de consumo.....	101
Figura 17 - Cor da casca de cinco cultivares de bananeira (T1 FHIA 18, T2 Catarina, T3 Garantida, T4 Tropical e T5 FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	106
Figura 18 - Aparência externa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	109
Figura 19 - Rendimento de polpa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	111
Figura 20 - Espessura da casca de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	111
Figura 21 - Perda de massa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	113

Figura 22 - Firmeza dos frutos de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60 % UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	115
Figura 23 - Sólidos solúveis de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60 % UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	116
Figura 24 - Acidez titulável de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	118
Figura 25 - pH de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	118
Figura 26 - Relação SS/AT de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60 % UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	121
Figura 27 - Vitamina C de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	122
Figura 28 - Açúcares solúveis de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	124
Figura 29 - Amido de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	125
Figura 30 - Análise sensorial de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.....	127

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA.....	18
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA CULTURA DA BANANEIRA..	20
2.2 MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DA BANANEIRA.....	21
2.2.1 Botânica e Morfologia da Bananeira.....	21
2.2.2 Ecofisiologia da Bananeira.....	21
2.3 PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS.....	26
2.4 CULTIVARES DE BANANEIRA.....	28
2.4.1 Cultivares utilizadas na pesquisa.....	38
2.4.1.1 Prata Catarina.....	28
2.4.1.2 FHIA 18.....	29
2.4.1.3 FHIA 01.....	30
2.4.1.4 Brs Prata Garantida.....	31
2.4.1.5 Maça Tropical.....	31
2.4.2 Avaliações de cultivares.....	32
2.5 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE BANANEIRA.....	33
2.6 VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE BANANEIRA.....	37
REFERÊNCIA.....	39
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM BARAÚNAS/RN.....	46
RESUMO.....	46
ABSTRACT.....	47
1 INTRODUÇÃO.....	48

2 MATERIAL E MÉTODOS.....	50
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	50
2.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	51
2.3 DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES.....	53
2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	53
2.4.1 Avaliações agronômicas.....	53
2.4.2 Avaliações fitossanitárias.....	55
2.4.3 Avaliações fisiológicas.....	56
2.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	57
3 RESULTADOS.....	58
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
5 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS.....	83

CAPITULO 3 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRAS.....88

RESUMO.....	88
ABSTRACT.....	89
1. INTRODUÇÃO.....	90
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	92
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	92
2.2 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	92
2.3 METODOLOGIA DAS ANÁLISES	93
2.3.1 Classificação das bananas no dia da colheita.....	93
2.3.1.1 Massa das frutas.....	93
2.3.1.2 Comprimento e diâmetro.....	94
2.3.1.3 Categoria das frutas.....	94
2.3.2 Coloração.....	95

2.3.3 Aparência externa das frutas	96
2.3.4 Perda de massa fresca	97
2.3.5 Rendimento de polpa	97
2.3.6 Firmeza	97
2.3.7 Acidez titulável e pH	98
2.3.8 Vitamina C	98
2.3.9 Sólidos solúveis	99
2.3.10 Relação SS/AT	99
2.3.11 Açúcares solúveis totais	99
2.3.12 Amido	100
2.3.13 Análise sensorial	100
2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	102
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	103
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
5 CONCLUSÕES	129
REFERÊNCIAS	130
ANEXOS	136

INTRODUÇÃO GERAL

A banana (*musa spp*) é uma das frutas mais consumidas do mundo. No Brasil, seu consumo chega a 31 kg/hb por ano (FAO, 2011). A boa aceitação desta fruta deve-se aos seus aspectos sensoriais e ao valor nutricional, constituindo-se em uma fonte de energia, devido à presença de carboidratos, minerais como potássio e vitaminas; sua casca pode ser considerada uma embalagem individual e de fácil remoção, higiênica, além de prática e conveniente (MATSUURA et al., 2004).

A bananeira é cultivada em 115 países, em alguns deles, esta fruteira se destaca como uma das principais fontes de arrecadação e geração de emprego e renda; é a segunda frutífera mais produzida no mundo, sendo superada apenas pela melancia. A Índia é o maior produtor, e o Brasil fica em 4º lugar no ranking mundial. No Brasil, a bananeira é a segunda fruteira mais cultivada, perdendo apenas para a laranjeira; em 2010, na safra nacional, a área colhida foi de 480,1 mil hectares (IBGE, 2011).

Os plantios de banana se distribuem por todo o território brasileiro, envolvendo inúmeras variedades com diferentes produtividades, sendo que sua produção não é diretamente voltada aos grandes mercados urbanos, o que cria uma condição de convivência entre bananais extrativos e bananais comerciais, gerando-se, deste modo, enorme diferenças de padrão técnico. Embora seja uma das principais frutas brasileiras exportadas, a banana está longe de liderar as exportações para os países mais desenvolvidos, que possuem os mercados mais exigentes do mundo. O produto nacional, de modo geral, é desqualificado para os mercados europeus e norte-americano, pois não atende suas exigências, principalmente em relação às qualidades organolépticas da banana (MATTHIESEN e BOTEON, 2006).

Sabe-se que a região semiárida do Nordeste brasileiro é tradicional no cultivo de bananeira, observando-se, muitas vezes, o emprego de pouca ou quase nenhuma tecnologia, principalmente quando se trata de pequenas áreas de cultivo. Uma saída

para a situação seria proporcionar maior conscientização dos produtores para o emprego de melhores técnicas de plantio e condução da cultura. Uma das alternativas seria o incentivo do plantio de novos híbridos e cultivares mais produtivos, mais adaptados e com resistência às principais doenças.

A banana é uma cultura bastante sensível às diferentes condições edafoclimáticas a que são submetidas, e um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores é a obtenção de cultivares produtivas, resistentes às principais doenças e que sejam adaptadas aos diferentes ecossistemas brasileiros, por isso é importante avaliar o desempenho agrônomo das cultivares obtidas pelos programas de melhoramento genético e que são lançadas no mercado; bem como sua produção e o comportamento fisiológico destas cultivares diante das condições climáticas a que são submetidas, podendo, desta forma, disponibilizar maior número de informações aos produtores, procurando, assim, incentivar a adoção destas novas cultivares, com o objetivo de elevar a produtividade.

Apesar do número expressivo de variedades de banana no Brasil, quando se consideram aspectos relacionados à preferência dos consumidores, restam poucas variedades com potencial para o cultivo comercial (OLIVEIRA et al., 1999). Como os consumidores são exigentes com relação ao sabor, deve-se obter informações com relação à qualidade nutricional e organoléptica dos frutos, sua vida útil pós-colheita e a preferência do consumidor final diante das novas cultivares que são lançadas no mercado.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar, em campo, o desenvolvimento e crescimento de cinco cultivares de bananeiras no município de Baraúna-RN, para que se obtivesse conhecimento da sua adaptação edafoclimática, produção, resistência a doenças, bem como a qualidade e conservação pós-colheita dos frutos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA CULTURA DA BANANEIRA

Dentre as culturas agrícolas, a bananicultura é uma das mais importantes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, estendendo-se por uma área estimada em 4,8 milhões de hectares, com produtividade média de 19 toneladas ha⁻¹ ano⁻¹ e produção total de 95,6 milhões de toneladas, gerando receitas de aproximadamente 8,5 bilhões de dólares ao ano e beneficiando muitos países em desenvolvimento (AGRIANUAL, 2010).

O cultivo da bananeira é desenvolvido em aproximadamente 115 países. A atividade está presente em todos os continentes, sendo que o asiático contribui com 58%; o americano, com 27%; e o africano, com 13% do volume produzido. Em alguns países, esta fruta se destaca como uma das principais fontes de arrecadação e geradora de emprego e renda. Dentre as frutíferas, a banana ocupa a segunda posição na produção mundial, sendo superada apenas pela melancia, com uma produção de 100 milhões de toneladas de banana (FAO, 2011).

No Brasil, a bananeira é cultivada em todos os Estados, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior, o que deixa o país em segundo lugar em termos de produção mundial, atrás apenas da Índia. A maior parte da produção provém do Nordeste do país, onde são produzidos 34% do volume total nacional, seguido das regiões Norte (26%), Sudeste (24%), Sul (10%) e Centro-Oeste (6%). Ao todo, a área plantada é de cerca de 520 mil ha. A bananeira diferencia-se das demais espécies de plantas frutíferas, pois apresenta um fluxo contínuo de produção a partir do primeiro ano de cultivo, atraindo os produtores, que obtêm o retorno do capital investido rapidamente (BOAS et al., 2002).

A banana possui excelente valor nutricional, sendo um dos alimentos mais facilmente digeríveis. Por estas características e pelo seu potencial produtivo, que pode alcançar até 7,02 milhões de toneladas ha⁻¹ em 2011, a cultura da banana representa papel estratégico na segurança alimentar mundial (SILVA NETO e GUIMARÃES 2011).

No Brasil, praticamente toda a produção de banana é consumida *in natura* e seu cultivo tem papel fundamental na fixação da mão-de-obra rural. A banana constitui elemento importante na alimentação de populações de baixa renda, não só pelo alto valor nutritivo como também pelo baixo custo. Sabe-se que uma única banana supre cerca de um quarto da quantidade de vitamina C recomendada diariamente para crianças, contendo ainda, vitaminas A e B, muito potássio (K) e pouco sódio (Na).

No Brasil, apesar das condições favoráveis à produção da fruta, a produtividade é considerada baixa, em função de problemas de suprimento nutricional e hídrico (FERNANDES et al., 2008, SANTOS, 2009). No País, os produtores rurais buscam atender apenas à necessidade nutricional da planta-mãe, sendo insuficiente o suprimento de nutrientes, no decorrer do ciclo de produção (SOARES et al. 2008)

2.2. MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DA BANANEIRA

2.2.1. Botânica e Morfologia da Bananeira

O crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da bananeira variam de acordo com o solo, clima, nível de manejo e genótipo. Para um genótipo expressar seu potencial biológico em rendimento, necessita-se de manejo tecnológico e ambiente apropriados (ROBINSON e GALÁN SAÚCO, 2010).

Conforme a sistemática botânica de classificação hierárquica, as bananeiras produtoras de frutos comestíveis são plantas da classe das Monocotiledôneas, ordem Scitaminales, família Musacea, onde se encontram as subfamílias Heliconioideae, Strelitzioideae e Musoideae. Esta última inclui além do gênero Ensete, o gênero Musa, constituído por quatro séries ou seções: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys e Musa (Simmonds, 1973). Dentro do gênero Musa existem, no mínimo, duas espécies, *M. ingens* ($2n=14$) e *M. beccarii* ($2n=18$), que não são classificáveis nestas seções. A separação entre (Eu-) Musa e Rhodochlamys é artificial e não reflete bem os graus de isolamento reprodutivo (Shepherd, 1990). A seção (Eu-) Musa é a mais importante, pois, além de ser formada pelo maior número de espécies do gênero, apresenta ampla distribuição geográfica e abrange as espécies de bananas comestíveis (ALVES, 1999).

As principais partes da bananeira são: sistema radicular, caule subterrâneo (rizoma), pseudocaule (tronco), folhas e cacho (engajo, raque e coração). (FIGURA 1)

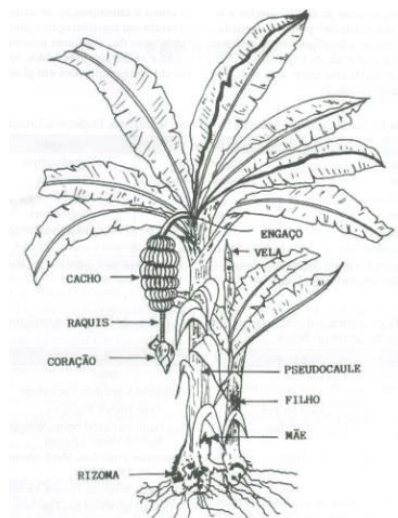


Figura 1. As principais partes da bananeira. **Fonte:** Castro et al. (2008).

As raízes da bananeira são inicialmente fasciculadas, apresentando-se suberosas quando maduras com comprimento variável, podendo atingir de 5 a 10 m,

dependendo do genótipo e das condições edáficas, entretanto, 70% das raízes são encontradas a uma profundidade de até 20 cm. O rizoma é definido morfológicamente como um caule horizontal que desenvolve folhas na parte superior e raízes adventícias na parte inferior. Um rizoma é constituído de duas zonas: o córtex, que desempenha função de proteção, e o cilindro central, de onde o sistema radicular e a parte aérea originam-se. Cortando um rizoma longitudinalmente, observa-se a gema apical de crescimento localizada no centro de uma região de formato cônico, denominada colo da bananeira.

O pseudocaule, estrutura constituída pelas bainhas das folhas da bananeira, corresponde ao que é normalmente denominado caule ou tronco da bananeira. A folha da bananeira constitui-se de bainha foliar, pseudopecíolo, nervura central e limbo foliar. As bainhas das folhas da bananeira se fixam no rizoma de forma concêntrica, gerando arcos cujas extremidades não se tocam e determinando o aparecimento de um ponto em que se observa um pequeno conjunto de células denominado gema lateral de brotação.

A gema apical sofre sucessivas bipartições, dando origem a uma folha com gema lateral de brotação. A bananeira, assim, apresenta tantas gemas laterais quantas forem as folhas geradas. A produção de folhas de uma bananeira compreende o período que se estende do plantio ao florescimento, momento a partir do qual o processo cessa.

As partes do cacho são o pedúnculo (engaço), a raque, a inflorescência feminina, a inflorescência hermafrodita e a inflorescência masculina. Os frutos da bananeira se originam das flores localizadas na inflorescência feminina. O coração da bananeira é a estrutura que compreende a inflorescência masculina (LIMA et al., 2003).

Os fatores que influenciam no crescimento e produção das bananeiras classificam-se em internos e externos. Os fatores internos estão relacionados às características genéticas da variedade utilizada, enquanto os fatores externos se referem

às condições edáficas (solo), ambientais (clima), agentes bióticos (pragas e doenças) e à ação do homem interferindo nos fatores edáficos, climáticos e bióticos (BORGES e OLIVEIRA, 2000).

2.2.2. Ecofisiologia da Bananeira

É de grande importância associar o estudo da fisiologia de plantas à avaliação do desenvolvimento de cultivares em diferentes ecossistemas, visto que a ecofisiologia vegetal estabelece relações entre a variação dos fatores ambientais e os processos de resposta das espécies vegetais (LARCHER, 2006).

Os fatores climáticos exercem grande influência sobre o desenvolvimento das plantas e seu aparato fisiológico; podemos citar alguns fatores, como, por exemplo, a temperatura e a altitude, que estão diretamente correlacionadas ao seu crescimento devido ao efeito direto que exercem sobre a velocidade da maioria dos processos metabólicos, influenciando no ciclo vegetativo, na atividade fotossintética e na respiratória. Balalcázar Carvajal (1991) salienta que em regiões com temperaturas inferiores a 15°C, a atividade metabólica da bananeira é lenta, o que reduz o desenvolvimento e rendimento anuais, apesar da qualidade e tamanho do fruto não sofrer alterações. Além disso, nessas regiões, as folhas totalmente expandidas podem desenvolver sintomas parecidos com déficit hídrico ou de luz, perdendo o turgor e ficando posteriormente cloróticas.

Balalcázar Carvajal (1991) e Cayón Salinas (2004) mencionam que a altitude influencia no ciclo vegetativo. Por exemplo, Pereira et al. (2000), em Jaíba, norte de Minas Gerais, Pereira et al. (2003), em Lavras-MG, e Oliveira et al. (2007), na Zona da Mata Mineira, reportaram que o ciclo da “Prata-Anã” foi de 411, 509,7 e 466,99 dias, respectivamente. Enquanto Lima et al. (2005), estudando vários cultivares no

Recôncavo Baiano, constataram que a “Pacovan” do grupo (AAB) teve início na produção com 362,36 dias.

Quanto à radiação solar, tem-se constatado o plantio de bananeira em regiões de grande nebulosidade ($184 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) até outras de alta irradiância ($1.500 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) (CHAMPION, 1975; TURNER e THOMAS, 1998). Em condições de baixa luminosidade, o cacho pode alcançar menor peso, pois, apesar de a falta de luz não afetar a emissão e desenvolvimento das folhas, o limbo foliar fica pálido devido à deficiência na síntese de clorofila, comprometendo a produção de substratos. No entanto, a variação na duração do dia não exerce influência importante sobre o desenvolvimento da planta.

O rendimento da bananeira também é influenciado pela intensidade e qualidade dos ventos, por aumentar a transpiração e causar injúrias nas folhas, notadamente em locais de ventos com velocidades superiores a 50 km h^{-1} (CAYÓN SALINAS, 2004). Os danos constatados afetam diretamente o peso e a qualidade dos frutos, por conseqüentemente diminuir a área foliar.

Cayón Salinas (2001) também relatou que a fotossíntese está correlacionada positivamente à transpiração e o conteúdo de clorofila em qualquer fase de desenvolvimento da folha, demonstrando que o processo fotossintético está ligado funcionalmente à transpiração e depende da concentração de clorofila no limbo foliar e da ontogenia da folha. Deve-se salientar que somente após a produção de clorofila ocorre maior eficiência fotossintética, pois o grau em que a radiação é utilizada depende da concentração de pigmentos fotossinteticamente ativos, implicando, conseqüentemente, no crescimento e adaptabilidade dos vegetais aos diversos ambientes.

Para vários autores (CAYÓN et al., 1994; CAYÓN SALINAS, 2001; CAYÓN SALINAS, 2004), o rendimento da bananeira também depende da irradiação solar interceptada, da eficiência da conversão da energia absorvida em biomassa e dos gastos respiratórios da planta, que podem ser aumentados pelo incremento da parte da massa

seca total que se destina ao rendimento do cacho, pois a área foliar e a taxa assimilatória líquida estão diretamente correlacionadas ao acúmulo de massa seca e ao desempenho produtivo da cultura.

2.3 PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

A bananeira, além de ser uma cultura bastante sensível aos efeitos de fatores edafoclimáticos como geadas, frio, vento e umidade do solo e do ar, também é atacada por grande número de pragas e doenças.

De maneira geral, o nível tecnológico da bananicultura brasileira é baixo, contribuindo ainda mais para a incidência elevada de problemas fitossanitários; podendo se verificar a ocorrência de doenças em todas as regiões produtoras de bananeira no mundo; como exemplo, cita-se, o mal do Panamá e a sigatoka amarela, ou outras, também muito destrutivas, como a sigatoka negra, o moko, a podridão-mole do rizoma e viroses, mais restritas a algumas regiões, provavelmente por causa das limitações edafoclimáticas, ou mesmo por não terem sido disseminadas para outras regiões produtoras (PEREIRA et al. 1999).

Para o Brasil, o mal do Panamá, a sigatoka amarela e, recentemente, a sigatoka negra têm sido as doenças mais importantes da bananeira, por causarem perdas elevadas na produção ou até mesmo a destruição total do bananal, ocasionando o impedimento do plantio de determinadas cultivares, consideradas susceptíveis a estas moléstias.

A sigatoka negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Var. *difformis*, identificado por Mulder e Stover, a partir de Honduras (1972) e que se disseminou para Belize (1975), Guatemala (1977), México (1980), Costa do Pacífico (1981), Panamá – zona do Atlântico e Pacífico (1981), Colômbia (1986), Equador (1987) e Peru (1995).

O fungo foi descrito pela primeira vez em 1963 nas Ilhas Fiji, distrito de sigatoka, com a denominação de “estrias da bananeira”, sendo conhecida por *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis* (Morelet), cuja forma perfeita é *Paracercospora fijiensis*. Esta doença se alastra nas folhas da bananeira, causando rápida decomposição foliar, reduzindo a capacidade fotossintética da planta, podendo causar-lhe a morte, antes mesmo da formação do cacho e dos frutos, e a consequente redução da produção da bananicultura. Ao chegar ao Estado do Amazonas, vindo da América Central e da Colômbia em 1988, a Sigatoka negra rapidamente se espalhou pela região Norte (LOPES e ALBUQUERQUE, 2009).

Atualmente, quase todas as regiões produtoras da Amazônia já estão contaminadas. Também há focos de sigatoka negra nos bananais do Centro-Oeste e Mato Grosso. O avanço rápido do problema exigiu pressa dos cientistas. Era o início de uma corrida contra o tempo no sentido de conter a disseminação e combater a doença. Em 1999, o fungo já ocupava todo o Amazonas, além de Rondônia e Acre. Em 2000, foi a vez de Roraima, do Amapá e de parte do Mato Grosso. Em 2001, a doença chegou aos cultivos do Pará. Só no Amazonas, em cinco anos, o fungo destruiu quase 70% dos bananais. Hoje, a doença já foi detectada nos estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e mais recentemente em Minas Gerais. O fungo, levado pelo vento, chuva ou transporte das folhas e frutas, tem alta capacidade de disseminação.

Dentre as doenças da bananeira, a sigatoka negra é a que atualmente vem trazendo maiores preocupações para produtores e pesquisadores (LOPES & ALBUQUERQUE, 2009). Uma das formas de se evitar prejuízos com a sigatoka no plantio de novos bananais seria a utilização de variedades e híbridos resistentes a esta doença. A busca de variedades resistentes, seja mediante seleção dentro dos recursos genéticos existentes ou mediante geração de novas variedades por hibridação, é atualmente a principal linha de ação no controle das sigatokas.

2.4. CULTIVARES DE BANANEIRA

A maioria das cultivares de bananeira originou-se no Sudoeste da Ásia. As cultivares de banana mais difundidas no Brasil são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola, (Grupo AAB), utilizadas unicamente para o mercado interno; e Nanica, Nanicão e Grande Naine, do (Grupo AAA), usadas principalmente para exportação. Em menor escala, são plantadas a Ouro (AA), a Figo Cinza e a Figo Vermelho, (ABB), Caru Verde e a Caru Roxa (AAA). As variedades Prata, Prata Anã e Pacovan são responsáveis por aproximadamente 60% da área cultivada com banana no Brasil. As bananas Pacovan, Prata, Terra e Mysore apresentam porte alto. A banana Maçã é altamente suscetível ao mal do panamá; as cultivares Nanica, Nanicão, Grande Naine, Terra e D'Angola apresentam alta suscetibilidade aos nematóides; e a Mysore está infectada com BSV (Banana Streak Virus, causador das estrias da bananeira). Todas essas cultivares são suscetíveis ao moko e, à exceção da Mysore, são também susceptíveis à sigatoka-negra (BORGES et al., 2006).

2.4.1 CULTIVARES UTILIZADAS NA PESQUISA

2.4.1.1. PRATA CATARINA

A cultivar Prata Catarina (SCS451 Catarina) é um mutante natural do subgrupo Prata, obtido através de trabalhos de melhoramento genético por seleção de mutantes naturais, realizados na Estação Experimental de Itajaí desde 1981, com a colaboração de produtores catarinenses de banana.

A prata Catarina é originária da cultivar Branca, que foi selecionada em 1999, no município de Sombrio (SC). Esta cultivar apresenta porte médio, alto vigor, sistema radicular exuberante, resistência ao frio e aos ventos, e ao nematóide cavernícola. O grande tamanho do seu rizoma faz com que a nova cultivar seja bastante tolerante à “broca-da-bananeira”, *Cosmopolites sordidus*.

Em estudos realizados em Itajaí e Urussanga (RS), verificou-se que em relação à ‘Prata Anã’ (também conhecida por ‘Enxerto’), principal cultivar do subgrupo Prata, a ‘Prata Catarina’ apresenta diversas vantagens comparativas, tais como: cachos e frutos maiores, maior percentual de cachos comerciais na primeira safra, melhor coloração de casca, casca mais limpa e maior tolerância ao mal do Panamá. O sabor da polpa se assemelha ao da Prata Anã, largamente aceita no mercado nacional. Vale salientar que a produtividade da Prata Catarina é 20% maior do que a cultivar citada anteriormente (LICHTENBERG, 2010).

2.4.1.2. FHIA 18

É um híbrido tetraplóide (AAAB), introduzido de Honduras, com sabor semelhante ao da cultivar Prata-Anã; a planta mede entre 3 e 4 metros de altura, considerada de porte alto, de pseudocaule vigoroso e resistente.

O cacho é de tamanho mediano, cresce perfazendo um ângulo de 45° do pseudocaule e alcança de 20 a 35 kg de peso em condições normais de produção. Os frutos são retos, grossos, apresentam quinas e tamanho médio, os quais, ao amadurecer em condições naturais, são de cor amarelo vivo, medindo de 16 a 20 cm de comprimento.

O período de plantio até a floração é de 270 a 300 dias, dependendo das condições climáticas, do manejo agrônomo e da época do ano. O tempo da emissão

do cacho até a colheita é de 105 a 119 dias, dependendo da época do ano. A segunda floração apresenta-se aos 500 e 600 dias depois do plantio.

O peso do cacho varia de 20 a 25 kg, com 120 a 160 frutos por cachos, em 8 a 10 pencas. O peso dos frutos individuais é de 135 a 140 gramas. Quando as condições ambientais não são extremas, a banana apresenta longa vida útil, e boas características para armazenamento.

Quando a polpa está verde, apresenta uma cor branca e, ao amadurecer, a casca apresenta uma coloração amarela atraente, com uma textura da polpa suave e de cor creme. A banana madura pode ser usada como purê para alimentação de crianças. Também é recomendado seu uso em saladas de frutas, pois, ao ser cortada, a fruta não se oxida tão rapidamente. É resistente à Sigatoka-negra, moderadamente resistente à Sigatoka-amarela e suscetível ao moko e ao mal do Panamá (FANCELLI, 2006).

2.4.1.3. FHIA 01

Desenvolvida em 1988 e originária de Honduras, é uma banana tipo Prata Anã, sendo um híbrido tetraplóide (AAAB). A planta mede entre 2,5 e 3,5 metros de altura, sendo uma planta forte e capaz de sustentar grandes cachos sem escoramento. Possui folhas decumbentes e um alto brilhante, o cacho é ligeiramente inclinado e assimétrico, os frutos possuem coloração verde e são retos até a ponta. O tempo do plantio até a floração fica entre 290 a 320 dias.

O primeiro ciclo produtivo, ou seja, da emissão do cacho até a colheita, é de 90 a 100 dias. A segunda floração se apresenta aos 530 a 560 dias depois do plantio. O peso total do cacho varia entre 25 e 35 kg, com um número de dedos por cacho variando de 130 a 160. O peso dos dedos individuais oscila entre 192 e 220 gramas.

Recomenda-se seu uso em salada de frutas, porque ao cortar-se em rodela oxida-se menos do que as bananas comerciais do grupo Cavendish.

Este híbrido é resistente à Sigatoka Negra e às três raças do mal do Panamá que atacam as musáceas. É moderadamente resistente ao nematóide *Radopholus similis* e moderadamente susceptível à *Pratylenchus coffeae*. Pela sua resistência às doenças mais importantes, como a sigatoka negra e o mal do Panamá, esta banana pode ser cultivada em forma orgânica, já que não requer aplicação de fungicidas (SAES et al. 2009).

2.4.1.4. PRATA BRS GARANTIDA

Desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, e lançada em 2004, é um híbrido tetraplóide (AAAB), resultante do cruzamento entre Prata São Tomé (AAB) x diplóide M53 (AA). A Prata Garantida é uma prata de porte alto, possuindo número, tamanho de frutos e produtividade superiores às cultivares Prata São Tomé e Prata Comum, tendo em média o peso de cacho com 20 kg. Os frutos apresentam sabor mais adocicado do que os da Prata São Tomé e possuem resistência ao despencamento superior à Prata Comum. Apresenta resistência às Sigatokas negra e amarela e ao mal do Panamá (SAES et al. 2009).

2.4.1.5. MAÇÃ TROPICAL

É um híbrido tetraplóide (AAAB), gerado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas (BA), resultando do cruzamento da cultivar

Yangambi nº 2 com o diplóide (AA) M53. Com praticamente o mesmo porte da cultivar Maçã, pode ser plantada nos mesmos espaçamentos 3 x 2 m ou 4 x 2 x 2m em fileiras duplas. Apresenta casca amarela, polpa esbranquiçada e sabor doce, com baixa acidez, confundida coma da banana maçã. Apresenta uma altura média de 3,2m, a média do peso do cacho é de 16 kg e o número médio de frutos é de 94. Possuem características semelhantes àquelas da cultivar Maçã, no desenvolvimento e rendimento. No entanto, é resistente à sigatoka amarela e ao mal do panamá (SAES et al. 2009).

2.4.2. AVALIAÇÕES DE CULTIVARES

Silva e Alves (1999) observaram que dentre 18 genótipos de bananeira avaliados nas condições da Bahia, as cultivares Caipira e Grand Naine, e os híbridos FHIA 01 e FHIA 18 foram os mais produtivos. Por outro lado, a FHIA 18 e a Pioneira apresentaram ciclo vegetativo inferior a 12 meses, ao passo que para a FHIA 01 e Prata Anã, o ciclo foi superior a 13,5 meses.

Pereira et al. (1998) afirmaram que a Prata, Prata Anã e Mysore foram mais produtivas em Maria da Fé e Lavras, região Sul de Minas Gerais; do que em Patrocínio, região do Triângulo Mineiro/Alto do Parnaíba. A Prata Anã, em Maria da Fé, produziu cachos significativamente maiores do que em Lavras, ocorrendo o contrário com a Mysore. Ganga et al. (2000) observaram que as cultivares Pioneira e Prata Anã foram mais precoces no florescimento do que os híbridos FHIA 01 e FHIA 18 e a cv. Maçã, em Jaboticabal.

Em trabalhos realizados nos projetos Jaíba e Gorutuba, região Norte de Minas Gerais, foi observado que os híbridos FHIA 01, FHIA 18 e SH 36-40 produziram cachos com peso duas vezes maior do que os das cultivares Prata Anã e Pioneira, e 1,5

vezes maior do que a cv.Caipira (GONÇALVES et al., 2001; SOUTO et al., 2001; RODRIGUES et al., 2001).

Segundo Cerqueira et al. (2000), em Cruz das Almas/ BA, o híbrido SH 36-40 produziu frutos maiores do que os demais cultivares avaliadas, entre eles, as cultivares PV 03-44, Prata, Nam, Prata Anã e Pacovan.

Testando diferentes genótipos de bananeira no Piauí, Carvalho et al (2002) concluíram que as cultivares Nanicao e Grand Naine, pertencentes ao subgrupo Cavendish, e os híbridos SH 36-40 e FHIA 18 são promissores ao cultivo no Piauí, com potencial produtivo que variou de 36,4 a 78,9%, número superior ao alcançado pela cultivar Pacovan, tradicionalmente plantada no Estado.

Na avaliação das cultivares Nam, Pioneira, Caipira, Prata Anã, Grand Naine e os Híbridos SH 36-40, FHIA 18, FHIA 01 e PV 03-44, em condições de sequeiro, na região do Sul de Minas Gerais, Pereira et al (2003) concluíram que o híbrido SH 36-40 foi superior aos demais genótipos, considerando-se o peso médio dos cachos e dos frutos, diâmetro e comprimento dos frutos, ciclo, porte médio e perfilhamento mais tardio e menos intenso.

Ao avaliarem o comportamento dos híbridos tetraplóides (AAAB) Pioneira, PV03-44, FHIA 01, SH 36-40 e FHIA 18, e das cultivares Nam (AAA), Caipira (AAA), Grand Naine (AAA) e Prata Anã (AAB), em Guanambi (BA), Cruz das Almas (BA), Viçosa (MG), Lavras (MG) e Jaíba (MG), durante dois ciclos, Silva et al (2003) constataram que os híbridos da Prata Anã introduzidos de Honduras, FHIA 01, FHIA 18e SH 36-40, superaram a genitora no peso do cacho e no comprimento do fruto nos cinco ambientes e nos dois ciclos.

2.5. QUALIDADE PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS DE BANANEIRAS

A boa aceitação da banana deve-se aos seus aspectos sensoriais e ao valor nutricional, constituindo-se em fonte de energia, devido à presença de carboidratos, sais minerais, como potássio, vitaminas. A casca da banana pode ser considerada uma “embalagem” individual e de fácil remoção, higiênica, além de prática e conveniente (MATSUURA et al., 2004).

O sabor da banana é um dos mais importantes atributos de sua qualidade, a polpa da banana verde é caracterizada por uma forte adstringência determinada pela presença de compostos fenólicos, principalmente taninos. À medida que o fruto amadurece, ocorre polimerização destes compostos, com consequente diminuição na adstringência (VILAS BOAS et al., 2001).

A qualidade e vida útil pós-colheita do fruto são importantes na escolha da cultivar pelo produtor (MATSUURA et al., 2004). Embora existam alguns trabalhos avaliando o desenvolvimento e a produção de cultivares resistentes, as informações sobre a qualidade organoléptica e nutricional dos frutos dessas cultivares são pouco estudadas.

É um fruto climatérico cujo início do amadurecimento é marcado por forte aumento da taxa respiratória e da produção de etileno. Em seguida, ocorre um declínio acentuado, que sinaliza o início da senescência (MUNASQUE et al., 1990). A produção de etileno representa um sinal que dispara rapidamente as modificações que resultam na transformação da banana em um fruto apto para consumo (VILAS BOAS et al., 2001).

O amarelecimento da casca é a alteração mais marcante durante o amadurecimento. A clorofila, que confere coloração verde à casca da banana no estágio pré-climatérico, é rapidamente degradada, dando lugar aos carotenóides, pigmentos amarelos que caracterizam a banana madura (VILAS BOAS et al., 2001). O estágio de maturação pode ser caracterizado subjetivamente pelo grau de coloração da casca, importante parâmetro para prever a vida de prateleira da fruta.

Também são verificadas, ao longo do armazenamento, mudanças físicas no fruto, como, por exemplo: perda de firmeza, perda de massa fresca e aumento no rendimento de polpa. A perda de firmeza é o amaciamento dos frutos, verificado ao longo do armazenamento, quando ocorrem solubilização e despolimerização de pectinas e hemiceluloses, resultando na extensa degradação da parede celular e, consequentemente, no amolecimento do fruto com o amadurecimento (ASIF & NATH, 2005). A perda de matéria fresca dos frutos está associada, principalmente, à perda de água, ocasionada tanto graças à transpiração como graças à respiração dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A perda de massa é muito importante quando relacionada ao aspecto comercial da banana, pois sua comercialização geralmente dá-se por meio de sua massa (SANTOS et al., 2006), podendo comprometer ainda, a aparência do fruto dando-lhe um aspecto enrugado. A perda de massa é mais acentuada quando os frutos são armazenados a altas temperaturas ou sob baixa umidade relativa (BOTREL et al., 2001). A casca perde água pela transpiração e por osmose para a polpa, sendo que este fato, além de contribuir para a perda de matéria fresca no fruto como um todo, contribui para o aumento da massa fresca da polpa do fruto maduro. Através do diferencial de pressão osmótica, também ocorre acúmulo de açúcares na polpa; aumentado, deste modo, o rendimento de polpa (BOTREL et al., 2004; SILVA; MELO, 2010)

O sabor da banana é um dos mais importantes atributos de qualidade, o fruto verde caracteriza-se por apresentar baixa acidez, que aumenta com a maturação até atingir o valor máximo quando a casca está totalmente amarela, para depois decrescer. De modo geral, a acidez cresce paralelamente à velocidade da hidrólise do amido, considera-se que, na banana verde, o ácido oxálico predomina sobre os ácidos málico e cítrico, porém este ácido diminui com a maturação, dando lugar ao ácido málico, que se torna o mais importante (SILVA; MELO, 2010). Segundo Campos et al (2003), o aumento do teor de acidez favorece o sabor quando relacionado com os açúcares.

O pH (potencial hidrogeniônico) apresenta comportamento inverso ao da acidez: à medida que o fruto amadurece, o pH diminui e ocorre acúmulo de ácido na banana, principalmente do ácido málico. Em fruta verde, o pH varia de 5,0 a 5,6 e na banana madura de 4,2 a 4,7. Dentro destes limites podem ocorrer variações nas diferentes cultivares de banana (BLEINROTH, 1993).

O conteúdo de sólidos solúveis é um parâmetro que, permite ao consumidor a percepção de sabor agradável desenvolvido pelo fruto durante o amadurecimento. O incremento no teor de açúcares solúveis em banana está diretamente relacionado à hidrólise do amido (PRABHA; BHAGYALAKSHMI, 1998). Ao longo do amadurecimento, é observado o aumento nos teores de sólidos solúveis, fato que se explica graças à conversão de amido em açúcares (PINHEIRO et al., 2007).

A relação SS/AT é amplamente utilizada como indicativo da palatabilidade dos frutos e como um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da maturidade comercial de frutos, por refletir o balanço entre os açúcares e os ácidos, sendo muito importante e desejável nos frutos como uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Grande parte dos sabores apresentados por muitos frutos é resultante da mistura das notas atribuídas ao sabor doce e ácido, sendo que a proporção açúcar/ácido pode ser acompanhada naturalmente através da relação SS/AT, permitindo que os frutos amadureçam até o ponto onde os açúcares tenham aumentado e os ácidos tenham sido reduzidos para a proporção desejável (BEZERRA; DIAS, 2009).

Com a maturação dos frutos, têm-se aumento no teor de açúcares e ácidos orgânicos e diminuição de compostos fenólicos, acarretando na redução na adstringência, além da liberação de substâncias voláteis, fatores responsáveis pelo aroma e sabor, características fundamentais para a aceitação da fruta (SOTO BALLESTERO, 1992; MATSUURA, et al., 2002).

O conteúdo de amido declina para níveis muito baixos com o amadurecimento. Simultaneamente, ocorre um aumento no conteúdo de açúcares solúveis (ADÃO &

GLÓRIA, 2005), principalmente sacarose, glicose e frutose (MOTA et al., 1997). Os açúcares são ingredientes alimentícios multifuncionais.

Conforme Chitarra e Chitarra (2005), o amido é o carboidrato considerado o principal material de reserva energética nos vegetais. A principal transformação quantitativa ocorrida na maturação de frutas é a decomposição de carboidratos, notadamente a conversão de amido em açúcares solúveis, que tem efeito no sabor e na textura. Em algumas frutas maduras, os teores de amido permanecem elevados, os quais as tornam insípidas, com grau de doçura inadequado para o consumo ao natural.

Todas as transformações ocorridas no fruto influenciaram diretamente no sabor. Através da análise sensorial, é verificado o grau de aceitação por parte dos consumidores, diante do produto oferecido; esta análise é feita mediante a utilização dos sentidos humanos, como visão, gustação, olfato, audição e sensibilidade cutânea (MATSUURA et al., 2002); sendo os atributos sensoriais (aroma, sabor, textura e cor) influenciados significativamente pela composição química, e no caso dos frutos de bananeira, principalmente pelos ácidos, açúcares e compostos fenólicos (SOTO BALLESTERO, 1992).

Desta forma, as sensações observadas nos alimentos são usadas para avaliar sua qualidade, aceitabilidade por parte do consumidor e nas pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos (TEIXEIRA et al., 1987; MORAES et al, 1988).

2.6. VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS DE BANANEIRAS

A banana é um fruto climatérico de vida útil pós-colheita relativamente curta e que apresenta mudanças acentuadas durante o amadurecimento (BRACKMANN, 2006). O estudo do processo respiratório, o entendimento da bioquímica e fisiologia dos frutos, poderá propiciar informações comerciais importantes, uma vez que os

frutos com período pré-climatérico maior poderão ser comercializados durante períodos mais longos (RESENDE et al., 2004).

A banana é um fruto climatérico cujo início do amadurecimento é marcado por forte aumento da taxa respiratória e da produção de etileno (climatérico), em seguida ocorre um declínio acentuado, que sinaliza o início da senescência (MUNASQUE et al., 1990). A produção de etileno representa um sinal que dispara rapidamente as modificações que resultam na transformação da banana em fruto apto para consumo (VILAS BOAS et al., 2001).

Externamente, o amarelecimento da casca é a alteração mais marcante durante o amadurecimento. A clorofila, que confere coloração verde à casca da banana no estágio pré-climatérico, é rapidamente degradada, dando lugar aos carotenóides, pigmentos amarelos que caracterizam a banana madura (VILAS BOAS et al., 2001). O estágio de maturação pode ser caracterizado subjetivamente pelo grau de coloração da casca, importante parâmetro para predizer a vida de prateleira da fruta.

Os atributos relacionados ao sabor, vida útil e aparência dos frutos de bananeira são considerados os mais importantes na escolha ou compra da banana e, conseqüentemente, da variedade (MATSUURA et al., 2004).

REFERÊNCIAS

- ADÃO, R.C., GLÓRIA, M.B.A. Bioactive amines and carbohydrate changes during ripening of 'Prata' banana (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*). **Food Chemistry**. v. 90, p. 705–711, 2005.
- ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2ed., rev. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1999. 585p.
- ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA (Agrianual). **Banana**. São Paulo: Instituto FNP, 2010. p. 192-204.
- ASIF, M.H., NATH, P. Expression of multiple forms of polygalacturonase gene during ripening in banana fruit. **Plant Physiology and Biochemistry**. v. 43, p. 177–184, 2005.
- BALALCÁZAR CARVAJAL, S.I. **El cultivo del plátano en el trópico**. Cali: Impresora Feriva, 1991. 376p.
- BEZERRA, Valéria Saldanha; DIAS, Jurema do Socorro Azevedo. Avaliação físico-química de frutos de bananeiras. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p.423-428, 2009. 2009.
- BLEINROTH, E. W. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; de MARTIN, Z. J. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. Campinas: ITAL, 1993. 302p.(Frutas Tropicais, 3).
- BOAS, C. V.; TENENTE, R. C. V.; GONZAGA, V.; NETO, S. P. da S.; ROCHA, H. S. Reação de clones de bananeira(*musa* spp.) ao nematóide *meloidogyne incognita* (kofoid & white, 1919) chitwood, 1949, raça 2. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 690-693, 2002.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2000.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; RITZINGER, C. H. S. P.; ALMEIDA, C. O. de; COELHO, E. F.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; SOUZA, L. da S.; LIMA, M. B; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. da S.; FILHO, P. E. M.; SILVA, S. de; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **A cultura da banana/ Embrapa Mandioca e**

Fruticultura Tropical, - 3. ed. rev. e amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, (Coleção Plantar, 56). 2006.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; RITZINGER, C. H. S. P.; ALMEIDA, C. O. de; COELHO, E. F.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; SOUZA, L. da S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. da S.; FILHO, P. E. M.; SILVA, S. de; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **A cultura da banana/ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, - 3. ed. rev. e amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, (Coleção Plantar, 56). 2006.

BOTREL, N.; SILVA, O. F.; BITTENCOURT, A. M. Procedimentos pós-colheita. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Banana pós-colheita**. Brasília, DF, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

BOTREL, N. et al. Amadurecimento controlado de frutos de diferentes cultivares e genótipos de bananeira. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, México, vol.06, n.001, p.7-11, 2004.

BRACKMANN, Auri et al. 914 Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 5, p. 914-919, set./out., 2006. ARMAZENAMENTO EM ATM-BORASFC-KEMRAAN N M, AO. eDt aIlF. ICADA E CONTROLADA DE BANANA PRATA COM ABSORÇÃO DE ETILENO. **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p.914-919, 2006. Set/out 2006.

CAYÓN, M.G.; LOZADA, J.E.; BALALCÁZAR CARVAJAL, S.I. Estudios comparativos sobre la actividad fotosintética de clones de plátano (*Musa* AAB y ABB, Simmonds) em Colombia. In: REUNIÓN INTERNACIONAL PARA COPERACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE BANANO EN EL CARIBE Y EN AMÉRICA CENTRAL, 10, 1994, Tabasco, México. **Memorias...**San José, Costa Rica: CORBANA, 1994. p.549-558.

CAYÓN SALINAS, D.G. Evolución de la fotosíntesis, transpiración y clorofila durante El desarrollo de la hoja de plátano (*Musa* AAB Simmonds). **InfoMusa**, Montpellier, v. 10, n. 1, p. 12-15, 2001.

CAYÓN SALINAS, D.G. Ecofisiología y productividad del plátano (*Musa* AAB Simmonds). In: REUNIÓN INTERNACIONAL PARA COPERACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE BANANO EN EL CARIBE Y EN AMÉRICA CENTRAL, 16,

2004, Oaxaca, México. **Memorias...** San José, Costa Rica: CORBANA, 2004. p.172-183.

CAMPOS, Raquel Pires et al. CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE BANANA cv. NANICÃO CLIMATIZADA E COMERCIALIZADA EM CUIABÁ – MT E REGIÃO. **Revista Brasileira de Fruticultura**: Comunicação técnica, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.172-174, abr. 2003. 2003.

CARVALHO, J. R. P.; VASCONCELOS, L. F. L.; VELOSO, M. E. C.; SOUZA, V. A. B.; BOTENHO, M. A. P. Avaliação de Genótipos de Bananeira no Estado do Piauí. 2. Comportamento Produtivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Resumos**: Belém: SBF/EMBRAPA, 2002. CD-ROM.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de Fisiologia Vegetal: fisiologia dos cultivos** – Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 864p. 2008.

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. O.; MEDINA, V. M. Característica da maturação pós-colheita e resistência ao despençamento de genótipos de bananeira (*Musa* spp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Resumos**: Fortaleza: SBF/EMBRAPA, 2000. p. 119.

CHAMPION, J. **El plátano**. Barcelona: Blume, 1975. 247p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DANTAS, A.C.V.L.; DANTAS, J.L.L.; ALVES, E.J. Estrutura da planta. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2ed., rev. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1999. p.47-60.

FANCELLI, M. Cultivo da Banana para o Estado do Amazonas. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaAmazonas/cultivares.htm>> Acesso em: 24 de julho. 2006.

FAO. FAOSTAT. **Comércio**: bananas. Disponível em: <<http://www.appsfao.org>>. Acesso em: 26 jun. 2011.

FERNANDES, L. A. et al. Fertilidade do solo, nutrição mineral e produtividade da bananeira irrigada por dez anos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 11, p. 1575-1581, 2008

GANGA, R. M. D.; RUGGIERO, C.; MARTINS, A. B. G. Comportamento dos cultivares de bananeira Prata Anã, Pioneira, Maçã, Nanicao, FHIA 01 e FHIA 18 nas condições de Jaboticabal/SP. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 16, 2000, Fortaleza. Resumos: Fortaleza: SBF/EMBRAPA, 2000. p. 109.

GANGA, R. M. D. et al. Avaliação de seis cultivares de bananeira em Jaboticabal-SP. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

GONÇALVES, M. I. F.; RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; SILVA, S. de O. e; MENEGUCCI, J. L. P. Avaliação de genótipos de bananeira cultivadas no Projeto Jaíba, Região Norte de Minas Gerais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 16., 2001, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SBF/EMBRAPA, 2001. p. 118.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 2006. 532p.

LIMA, M. B.; SILVA, S. de O.; FERREIRA, C. F. **Banana: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 182p. 2003.

LIMA, M.B.; SILVA, S.O.; JESUS, O.N.; OLIVEIRA, W.S.J.; GARRIDO, M.S.; AZEVEDO, R.L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.515-520, 2005.

LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R. H. Atualidades na colheita e pós-colheita da banana. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA**, 7.. 2010, Registro. **Anais...** Registro: SBF/APTA-SP/ ABAVAR, 2010. p. 59-99.

LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C. de. Levantamento fitopatológico de doenças da bananeira com ênfase à sigatoka negra (*mycosphaerella fijiensis*, morelet) nos municípios produtores de banana da Paraíba. Disponível em: <http://www.emepa.org.br/inform/sigatoka_0.htm>. Acesso em: 18 de julho. 2006.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.24, n.1, p.263-266, abr. 2002.

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

MORAES, M. A. C. **Métodos para a avaliação sensorial dos alimentos**. 7.ed. Campinas: Unicamp, 1988. 93p.

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

MUNASQUE, V.S., ABDULLAH, H., GELIDO, M.E.R.A., ROHAYA, M.A., ZAIPUN, M.Z. Fruit growth and maturation of banana. In: HASSAN, A., PANTASTICO, E.B. **Banana**: fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN. Jakarta, Indonesia: ASEAN Food Handling Bureau, 1990. p.33-43.

OLIVEIRA, C.A.P.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, S.O.; LEDO, C.A.S.; SALOMÃO, C.C. Genótipos de bananeiras em três ciclos na Zona da Mata Mineira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.173-181, 2007.

PEREIRA, L.V.; REZENDE e SILVA, C.R. de; ALVARENGA, A.A. Comportamento de cultivares de bananeiras oriundas de mudas de cultura de tecidos e convencionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas-MG. **Anais**: Sociedade Brasileira de Fruticultura e Universidade Federal de Lavras, 1998. p.125.

PEREIRA, L. V.; CORDEIRO, Z. J. M.; FIGUEIRA, A. R.; HINZ, R. H.; MATOS, A. P. Doenças da bananeira. In: **Banana**: produção, colheita e pós-colheita. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20, n.196, jan./fev. 1999.

PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, C.C.; SILVA, S.O.; SEDIYAMA, C.S.; COUTO, F.A.D. A.; SILVA NETO, S.P. Crescimento e produção do primeiro ciclo da bananeira Prata-Anã (AAB) em sete espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1377-1387, 2000.

PEREIRA, L.V.; SILVA, S.O.; ALVES, J.E.; SILVA, C.R.R. Avaliação de cultivares e híbridos em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.1, p.17-25, 2003.

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, A. P.; SELVA, M. Amadurecimento de bananas ‘Maçã’ submetidas ao 1-metilciclopropeno (1-mcp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 29, n. 1, p. 1-4, Abr. 2007

PRABHA, T. N.; BHAGYALAKSHMIN. Carbohydrate metabolism in ripening banana fruit. **Phytochemistry**, v.48, n.6, p.915-19, 1998.

RESENDE, J.M. Atividade de enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase durante o amadurecimento de tomates do grupo multilocular. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.206-212, abr/jun. 2004

ROBINSON, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. Bananas and plantains. 2nd ed. **Oxford: CAB International**, 2010. 311p. (Crop production science in horticulturae series, 19).

RODRIGUES, Maria Geralda Vilela et al. INFLUÊNCIA DO ENSACAMENTO DO CACHO NA PRODUÇÃO DE FRUTOS DA BANANEIRA-‘PRATA-ANÃ’ IRRIGADA, NA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p.559-562, dez. 2001. Dezembro 2001.

SAES, L. A.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A. **Cultivares resistentes de bananeira**. Disponível em<<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIIIRifib/saes.pdf>> Acesso em: 23 de julho. 2009.

SANTOS, C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; BOTREL, N.; PINHEIRO, A. C. M. Influência da atmosfera controlada sobre a vida pós-colheita e qualidade de banana ‘prata anã’. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 317-322, mar./abr., 2006.

SANTOS, V. P. et al. Fertirrigação da bananeira cv. Prata anã com N e K em um Argissolo Vermelho-Amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 567-573, 2009.

SHEPHERD, K. Observations on *Musa* taxonomy. In: IDENTIFICACION OF GENETIC DIVERSITY IN THE GENUS *MUSA*, 1988, Los Baños **Proceedings...**Montpellier: INIBAP, p.158-165. 1990.

SILVA, S. de O.; ALVES, E. J.; SHEPHERD, K.; DANTAS, Z. L. L. Cultivares. In: ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA/SPI/, 1999. Cap. 5, p. 85 105.

SILVA NETO, S. P.; GUIMARÃES, T. G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

SIMMONDS, N. W. **Banana**. Ed Western Printing Service Ltda., 446p., 1973

SIVIERO, A.; LEDO, A. da S. Avaliação de genótipos de banana à sigatoka-amarela na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Fruticultura**,v.24, p.724-726, 2002.

SOARES, F. A. L. et al. Acúmulo, exportação e restituição de nutrientes pelas bananeiras “Prata Anã” e “Grand Naine”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2054- 2058, 2008.

SOTO BALLESTERO, M. Bananos: cultivo y comercialización. 2.ed. **San José, Costa Rica: Litografía e Imprenta Lil**, 1992. 674 p.

SOUTO, F. R.; RODRIGUES, M. G. V.; SILVA, S. de O.; MENEGUCCI, J. L. P. Avaliação de genótipos de bananeira cultivadas no Projeto Gorutuba, Região Norte de MINAS GERAIS. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA**, 4., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2001. p. 519.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p. (Série Didática).

TURNER, D.W.; THOMAS, D.S. Measurements of plant and soil water status and their association with leaf gas exchange in banana (*Musa* spp.): a laticiferous plant. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.77, n.3, p.177-193, 1998.

VILAS BOAS, E.V.B.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B. **Características da fruta: banana pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM BARAÚNA/RN.

RESUMO

FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira. **AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DE CINCO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM BARAÚNA/RN**, 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas de cinco cultivares de bananeira, durante o primeiro ciclo de produção. O experimento foi instalado no município de Baraúna/RN. O ensaio foi conduzido no período de 2010 a 2011, em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) e quatro repetições, sendo a parcela útil constituída de seis plantas úteis com espaçamento de 3,0 metros entre fileiras e 2,0 metros entre plantas. Foram avaliadas características relacionadas ao crescimento da planta, ao comportamento fisiológico, produção da planta e resistência a doenças. As plantas foram avaliadas a partir dos 60 até os 300 dias após o plantio para as características de altura da planta, circunferência do pseudocaule e número de folhas e número de filhos emitidos até a floração; as análises fisiológicas foram realizadas na floração, e para a avaliação de sintomas de doenças, foram feitas três avaliações: antes da floração, na floração e na colheita e as características de produção foram avaliadas na colheita. O esquema utilizado foi o de parcela subdividida, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a avaliação de doenças, foi realizada a estatística não-paramétrica e o Teste de Friedman. As cultivares Catarina e Tropical apresentaram características agronômicas favoráveis; quanto à produção a FHIA 18 foi a cultivar mais produtivas, quanto ao comportamento fisiológico a FHIA 18, a Catarina e a FHIA 01 obtiveram uma maior taxa fotossintética, somente as cultivares Tropical e Prata Garantida não apresentaram sintomas de sigatoka amarela.

Palavras-chave: *Musa sp.*, crescimento, doenças foliares.

ABSTRACT

FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira. **AGRONOMIC EVALUATION OF DEVELOPMENT OF FIVE BANANA CULTIVARS IN BARAÚNA/RN, 2012.** 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

This work aimed to evaluate the agronomic characteristics of five banana cultivars during the first production cycle. The experiment was installed in the city of Baraúna/RN. The test was carried out from 2010 to 2011, based in randomized blocks, using five treatments (FHIA 18, Catherine Silver, Guaranteed Silver, Tropical and FHIA 01), in four replications, and the useful plot consisted of six useful plants with spacing of 3.0 meters between rows and 2.0 meters between plants. We evaluated factors related to plant growth, physiological behavior, plant yield and disease resistance. The plants were evaluated from 60 to 300 days after planting for the characteristics of plant height, pseudo stem circumference and number of leaves and number of descendants until flowering, the physiological analyzes were conducted at flowering, and in order to assessment the symptoms of disease three assessments were made: before flowering, at flowering and at harvest and production characteristics were evaluated at harvest. The schema of subdivided parcel was used. The data were submitted to the variance analysis and the averages were compared through the Tukey test under 5% of possibility. In order to evaluate the diseases, the non-parametric statistic and the Friedman test were realized. The cultivars Silver Catharina and Tropical presented favorable agronomic characteristics; with respect to the production, FHIA 18 was the most productive cultivar, on the physiological behavior, FHIA18, FHIA01 and Catharina had a higher photosynthetic rate, only the cultivars Tropical and Prata Garantida did not show symptoms of yellow sigatoka.

Keywords: *Musa sp.*, growth, foliar diseases.

1. INTRODUÇÃO

Por ser considerada uma planta tipicamente tropical, a bananeira pode estar presente em vários estados brasileiros, por encontrar condições edafoclimáticas favoráveis para seu cultivo. A produção nacional corresponde a 7,1 milhões de toneladas em 2009 (IBGE, 2011). Explorado, na maioria das vezes, por pequenos produtores, o cultivo da bananeira exerce importante papel socioeconômico em muitos países emergentes, contribuindo não apenas para a geração de renda, mas para a fixação do homem no campo. Estimativas dão conta de que a cultura é responsável por mais de 500 mil empregos diretos (ANUÁRIO BRASILEIRO..., 2009)

As cultivares mais difundidas no país são: Maçã, Mysore, tipo Prata (Prata, Pacovan e Prata-Anã), subgrupo Terra (Terra e D'Angola) e subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande-Naine). Porém, a maioria destas cultivares é suscetível às principais doenças da cultura da banana, as quais causam grandes prejuízos econômicos e ambientais, causando, em algumas regiões do país, a dizimação da cultura.

Existe um número elevado de cultivares e híbridos produzidos em programas de melhoramento genético, mais produtivos, resistentes a pragas e doenças e com o porte adequado; o que pode ser considerado uma das alternativas para determinar o sucesso da cultura da banana. No entanto, é restrito o número de cultivares existentes no Brasil e poucas apresentam potencial agrônomo com fins comerciais (SOUZA et al., 2011), principalmente devido à preferência do consumidor por produtividade, porte da planta e aspectos biométricos dos frutos.

A avaliação das cultivares e híbridos lançados pelo programa de melhoramento em diferentes regiões climáticas é de suma importância, pois pode dar ao produtor a opção de escolher uma cultivar que se adapte melhor às suas condições de cultivo, e

que tenha o porte adequado e seja resistente às principais pragas e doenças, podendo assim diminuir os custos e aumentar a renda do produtor.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento, o comportamento fisiológico, bem como a produção dos frutos de cinco cultivares de bananeiras, no município de Baraúna/RN, região semiárida do Rio Grande do Norte.

2.MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda WG Fruticultura, localizada no município de Baraúnas, a aproximadamente 36 km de Mossoró, na região Oeste do Rio Grande do Norte. Apresenta uma área de 825,80 km², localizada a 5°05' de latitude sul e longitude de 37°38' a oeste de Greenwich, ea 95m de altitude. O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999); segundo classificação climática de Köppen, o clima é do tipo BSw^h, ou seja, muito quente e semiárido, com estação chuvosa no verão se atrasando para o outono. A precipitação média anual normal é em torno de 799,8 mm com período chuvoso de fevereiro a maio. As temperaturas médias anuais são: máxima de 36,0 °C; média de 27,4 °C e mínima de 21,0°C. A umidade relativa média anual é de 70%, com 2.700 horas de insolação. No período da condução do experimento, a umidade relativa do ar, temperatura média e a precipitação pluviométrica na região de Mossoró (estação meteorológica mais próxima do experimento) estão apresentadas na Tabela 1.

As mudas utilizadas no experimento foram micropropagadas do tipo raiz nua e foram oriundas da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas (BA). Foram colocadas em viveiro telado e plantadas em saco de polietileno de 0,5 l na proporção de 2:1 de areia e adubo orgânico, também foi realizado uma adubação química, utilizando o NPK 10-10-10, aplicando-se 30g/planta (muda).A irrigação era feita através de microaspersão durante meia hora duas vezes ao dia. As mudas permaneceram no local por um período de 60 dias até atingir o ponto de serem transplantadas para o campo. Em seguida, foram levadas ao campo.

Tabela 1. Dados climáticos registrados em estação meteorológica da UFERSA, Mossoró-RN, durante o período de junho de 2010 a dezembro de 2011 *

Meses	Ano	Fator Climático		
		UR (%)	TMA (°C)	Precip.(mm)
Jun	2010	64,55	27,47	32,3
Jul	2010	58,57	27,59	9,9
Ago	2010	52,55	27,8	0
Set	2010	51,66	28,17	1,3
Out	2010	60,36	28,12	14,5
Nov	2010	58,61	28,49	0
Dez	2010	64,8	27,98	19,3
Jan	2011	70,23	27,33	100,6
Fev	2011	73,23	27,16	150,6
Mar	2011	78,77	26,61	89,7
Abr	2011	81,89	26,09	237
Maio	2011	81,65	25,86	219,4
Jun	2011	74,52	25,87	18,5
Jul	2011	71,89	25,51	18,8
Ago	2011	65,21	26,31	2,04
Set	2011	54,52	27,71	0
Out	2011	54,52	27,71	0
Nov	2011	60,96	28,05	8,13
Dez	2011	61,74	28,05	0
Total	-	62,27	27,26	922,07

*Dados medidos em estação meteorológica distante 45 km da área experimental.

2.2.CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

No preparo do solo, foi feita uma aração a 40 centímetros de profundidade, e uma sulcagem a fim de formar os sulcos para o plantio das mudas. As covas tiveram as seguintes dimensões: 40 cm de largura x 40 cm de comprimento x 50 cm de

profundidade, com as fileiras no sentido Norte-Sul. Na instalação do experimento, foram utilizadas mudas micropropagadas provenientes do Centro Nacional de Pesquisa em Mandioca e Fruticultura (CNPMPF).

Os tratos culturais utilizados foram os convencionais, adotados para a cultura na região: o sistema de irrigação adotado foi por gotejamento, com vazão de 3,5 litros por hora e pressão de 3,0 Kgf/cm²; o controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais e de herbicida (Princípio ativo – Gramoxone). Na cova, foi aplicada a adubação de 20-40-100 (N-P-K) e 10 litros de esterco bovino, a adubação de cobertura foi realizada a cada três meses, com 50 kg N e 35 kg K₂O por hectare, na forma de uréia e cloreto de potássio. De acordo com os resultados obtidos na análise de solo, a partir de um ano do plantio, foi feita a adubação com 100 kg de P₂O₅ por hectare na forma de superfosfato simples. O plantio das mudas foi feito no dia 1º de julho de 2010.

Durante a condução da cultura, foram realizados os seguintes tratos culturais: capinas, desbrota, desfolhas, escoramento e corte do umbigo (coração) para melhorias na qualidade dos frutos. O bananal foi conduzido no sistema família, por meio de desbaste, deixando-se apenas um segmento por geração.

A colheita foi realizada quando os frutos estavam com a coloração da casca com grau 2 (verde com traços amarelos). Foi feita a colheita manual dos cachos e, em seguida, foram transportados para o galpão de embalagem da fazenda, onde os cachos foram pesados, despencados e as pencas lavadas com água.

2.3. DESCRIÇÃO DE CULTIVARES

Tabela 2: Descrição das cultivares

Genótipo	Grupo Genômico	Parentais	Sigatoka Amarela e Negra	Mal do Panamá
FHIA-01 (Prata Maravilha) (SH 3142)	AAAB	Prata Anã (AAB) x SH 3142 (AA)	Moder. Susc. à Sig. Amarela e Resistente à Sig. Negra	Resistente a 3 raças
FHIA-18 (Híbrido da P. Anã)	AAAB	Híbrido da P. Anã	Moderadamente resistente à sig. amarela e Resis. Sig. Negra.	Susceptível
PRATA CATARINA (PRATA ANÃ)	Sem informação	Mutante natural do subgrupo Prata	Sem informação	Tolerante*
TROPICAL (YB42-21)	AAAB	cv. Yangambi x híbrido diplóide (AA) M-53	Resistente à Sig. amarela, moderadamente suscetível à Sig. Negra	Tolerante
PRATA GARANTIDA (ST42-08)	AAAB	cv. Prata São Tomé (AAB) x híbrido diplóide (AA) M-53	Resistente à sig. Amarela e negra	Resistente

Fonte: http://www.paginarural.com.br/noticias_detalhes.php?id=48482. CNPTIA – EMBRAPA

2.4. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

2.4.1. AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS

Foram avaliadas as seguintes características durante o desenvolvimento da planta-mãe no primeiro ciclo da cultura.

- a) Altura de planta: medida através de uma trena graduada em centímetros, tomando-se a distancia do nível do solo até a inserção da folha vela (roseta foliar);
- b) Circunferência do pseudocaule: obtida na altura de 30 centímetros do solo, através de fita métrica milimetrada;
- c) Número de folhas viáveis: contagem do número de folhas vivas, com 70% da área da folha verde, ou seja, fotossintetizantes;
- d) Emissão dos primeiros filhos: período decorrido para a emissão dos primeiros filhos;
- d) Número de filhos: contagem do número de filhos ou rebentos emitidos até a floração do primeiro ciclo;
- e) Número de dias para emissão da inflorescência: contagem do número de dias para emissão da inflorescência;
- f) Número de dias da inflorescência até a colheita: contagem do número de dias da inflorescência até a colheita;
- g) Número de dias do plantio até a colheita: contagem do número de dias do plantio até a colheita;
- h) Circunferência do pseudocaule na inserção do cacho: obtida através de uma fita métrica graduada em centímetros, no dia da colheita;

- i) Peso do cacho (kg): peso tomado em balança gravimétrica;
- j) Número de pencas por cacho: contagem do número de pencas por cacho;
- l) Peso médio das pencas: peso, tomado em balança gravimétrica, de cada penca, e em seguida feita a média dos pesos;
- m) Número de frutos/penca: contagem do número de frutos de cada penca;
- n) Número total de frutos: somatório do número de frutos de cada penca;
- o) Peso da 2ª penca: peso tomado em balança gravimétrica da segunda penca de cada cacho;
- p) Número de frutos da 2ª penca: contagem do número de frutos da segunda penca de cada cacho;
- q) Produtividade: peso total do cacho por área, em t/ha.

2.4.2. AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA

Foram avaliados os sintomas de doenças nas plantas de bananeira em três períodos: antes da floração, na floração e na colheita, através da visualização da quinta folha completamente desenvolvida, onde três avaliadores treinados deram notas utilizando a escala descritiva segundo Stover (1971), modificada por Gauhl (1994):

- 0 - Ausência de sintomas
- 1- menos de 1% da lâmina foliar com sintomas
- 2- de 1 a 5% da lâmina foliar com sintomas
- 3- 6 a 15% da lâmina foliar com sintomas
- 4- 16 a 33% da lâmina foliar com sintomas
- 5- 34 a 50% da lâmina foliar com sintomas
- 6- 51 a 100% da lâmina foliar com sintomas.

2.4.3. AVALIAÇÃO FISIOLÓGICA

Foi avaliado o comportamento fisiológico das cinco cultivares de bananeira no período correspondente à floração da cultura, através da determinação das seguintes características: Taxa de assimilação de CO_2 (A) ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), Transpiração (E) ($\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), Condutância estomática (g_s) ($\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), Concentração interna de CO_2 (C_i) Eficiência no uso da água (EUA) (A/T) [$(\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) (\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$] Eficiência instantânea da carboxilação Φ_c (A/C_i) (SCHOLLES e HORTON, 1993; NEVES et al., 2002; KONRAD et al., 2005; RIBEIRO, 2006), utilizando o analisador de gás infravermelho (IRGA) LI-COR 6400 com fonte de luz constante de $1.200 \text{ mol de fótons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e $400 \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$, utilizou-se a segunda folha (a contar da folha vela) sadia e totalmente expandida, de duas plantas por bloco, para cada tratamento. As medições foram realizadas entre as 7h e 10h.

2.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido durante o primeiro ciclo da cultura, em delineamento e blocos completos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro blocos, sendo a parcela constituída de seis plantas úteis, dispostas no espaçamento de três metros entre fileiras e dois metros entre plantas. Para os dados agronômicos foram feitas cinco avaliações durante o ciclo da cultura, no período de sessenta dias cada, sendo a primeira iniciada aos 60 dias após o plantio; foi utilizado o esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo-se nas parcelas as cinco cultivares: FHIA 18(T1), Prata Catarina (T2), Prata Garantida (T3), Tropical (T4), FHIA 01 (T5); e nas subparcelas as épocas de mensuração (avaliações feitas a cada sessenta dias).

Para avaliações de produção da planta, ciclo da cultura e avaliações fisiológicas, nesse caso, os dados foram os de um experimento em blocos ao acaso com cinco tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Para as avaliações fitossanitárias os dados também foram um de experimento em blocos ao acaso com cinco tratamentos (cultivares) e quatro repetições, sendo que estas avaliações foram repetidas em três períodos.

A análise de variância foi feita com o *software* SISVAR versão 5.3, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2010), e as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi feita com o *software* criado por Jandel (1992). As equações de regressão foram escolhidas com base nos seguintes critérios: explicação biológica do fenômeno, simplicidade da equação e teste dos parâmetros da equação pelo teste t, de *Student*, a 5% de probabilidade. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de médias (teste de Tukey a 5% de probabilidade) para o fator qualitativo e de regressão para o fator quantitativo. Para a avaliação de doença, foi procedida à estatística não paramétrica e realizado o teste de Friedman (1937).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS

3.1.1. Altura das plantas

Houve efeito das cultivares (A), das avaliações (B) e da interação (A xB) na altura de plantas (Tabela 1A do Apêndice). Sendo que, com relação à altura de plantas, as cultivares Prata Garantida, Tropical e FHIA 18 apresentaram os maiores valores médios, sendo estatisticamente superior às demais cultivares estudadas (Tabela 3). A altura de plantas é uma característica muito importante para a determinação do vigor da planta, no entanto, em se tratando de melhoramento genético da bananeira não é muito desejável.

Tabela 3: Dados de altura de plantas (AP), circunferência do pseudocaule (CFP) e número de folhas (NVF), de cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna/RN.

CARACTERÍSTICAS			
CULTIVARES	AP(cm)	CFP (cm)	NVF (und)
FHIA 18	192,81ab	55,22a	13,32b
Prata Catarina	178,54b	51,40ab	15,81a
Prata Garantida	222,50a	45,02bc	10,97c
Tropical	216,67a	56,29a	12,47bc
FHIA 01	141,99c	39,52c	12,37bc
Média Geral	190,5	49,49	12,99
C.V. 1	17,41	15,73	11,69
C.V.2	5,33	5,81	8,03

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p>0,05$).

Segundo Borges et al (2011), ao avaliar 14 genótipos de bananeira no Norte do Paraná, a Prata Garantida teve altura de 287,87; para FHIA 18 o valor foi 194,37; semelhante aos encontrados neste trabalho para as mesmas cultivares. O mesmo autor acima referido relata que a altura de planta também é reflexo do potencial vegetativo da planta. No entanto, plantas altas demais dificultam a colheita e tornam-se mais suscetíveis ao tombamento decorrente de ventos fortes ou de ataques de nematóide (DONATO et al., 2003).

Leite et al (2003), ao avaliar característica da planta de genótipos de bananeira em Belmonte-BA, observaram que a cultivar Maçã obteve altura média de 250,33cm; já no presente trabalho, a Tropical, um híbrido da Maçã, obteve resultados superiores (Tabela 3).

Através da figura 2 observa-se que as cultivares de bananeira tinham em média de 40 a 80 centímetros de altura aos 60 dias após o plantio. O crescimento das plantas se apresentou acelerado até os 180 dias após o plantio; a partir daí, este crescimento foi se mostrando lento e estável para as cultivares FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida e FHIA 01; no entanto, para a cultivar Tropical, esse crescimento foi mais intenso até 240 dias após o plantio.

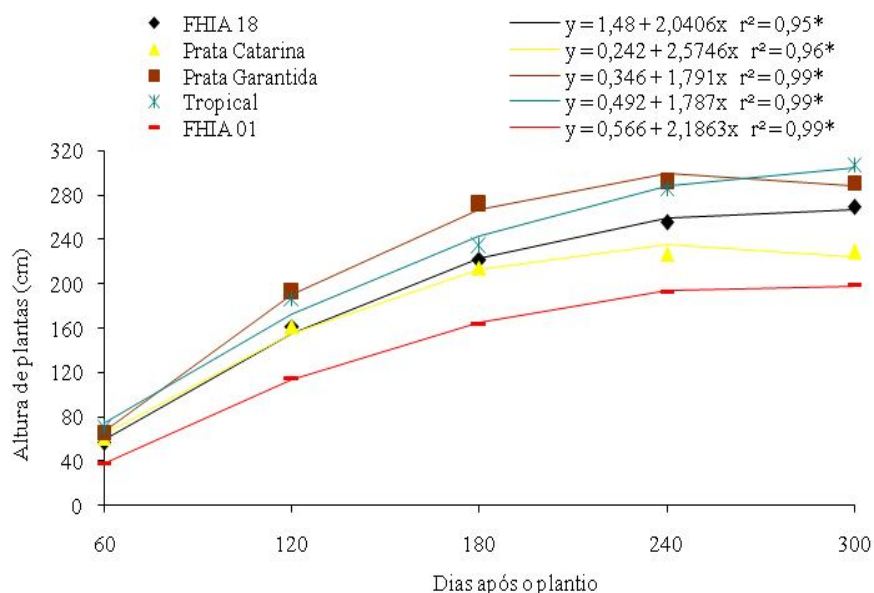


Figura 2: Altura de plantas de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúnas/RN.

Foi observado no presente trabalho que dentro das cultivares que obtiveram a maior altura, a cultivar Prata Garantida foi mais susceptível ao tombamento; fato que pode ser atribuído a duas razões: a incidência de ventos, visto que as plantas que tombaram estavam localizadas nas laterais da área experimental e não havia quebra ventos, ou à circunferência do pseudocaule. Borges et al (2011) relatam que a resistência de uma planta pode ser atribuída à maior espessura do pseudocaule; pois, como vemos, apesar de três cultivares terem se mostrado igualmente superiores com relação à altura, elas foram diferentes com relação à circunferência do pseudocaule (tabela), sendo a cultivar Prata Garantida a que obteve menor valor médio para a circunferência e a mais susceptível ao tombamento.

3.1.2. Circunferência do pseudocaule

Para a circunferência do pseudocaule, foi observada interação positiva entre as cultivares e o tempo (A x B), e o efeito das cultivares (A) e das avaliações (B) (Tabela 1A do Apêndice). As cultivares Tropical, FHIA 18 e Prata Catarina apresentaram-se estatisticamente superiores às demais (Tabela 3). Segundo Silva et al (2003), o diâmetro do pseudocaule é uma característica de grande importância para o melhoramento genético da bananeira, devido à sua relação com o vigor da planta, e à capacidade de sustentação do cacho e suscetibilidade ao tombamento.

Na região de Belmonte-BA, Leite et al (2003), ao avaliar 14 genótipos de bananeira, obtiveram o maior valor médio (21,09 cm) de diâmetro para a circunferência do pseudocaule no genótipo Ouro Mata; sendo estes valores inferiores aos apresentados pelas cinco cultivares avaliadas neste trabalho.

Essas diferenças obtidas pelas cultivares podem ser atribuídas às diferentes condições edafoclimáticas às quais as cultivares são submetidas, já que se trata de trabalhos realizados em regiões diferentes. Segundo Silva et al (2003), determinadas regiões podem apresentar ou não as condições ambientais para a expressão do porte da planta.

A circunferência do pseudocaule das plantas avaliadas estava em torno de 10 a 20 centímetros no início das avaliações, ou seja, aos 60 dias após o plantio; as plantas avaliadas atingiram uma média entre 50 e 80 centímetros de circunferência do pseudocaule no período compreendido de 240 dias após o plantio; a partir daí, estes valores tendem a uma estabilidade (Figura 3). As plantas avaliadas apresentaram crescimento acelerado no início do desenvolvimento, até os 120 dias após o plantio; a partir daí, o crescimento foi se tornando mais lento (Figura 3). As curvas de crescimento apresentadas pelas cultivares estudadas foram semelhantes às apresentadas

por Pereira et al (2000), ao estudar bananeira do tipo Prata Anã, no município de Jaíba-MG.

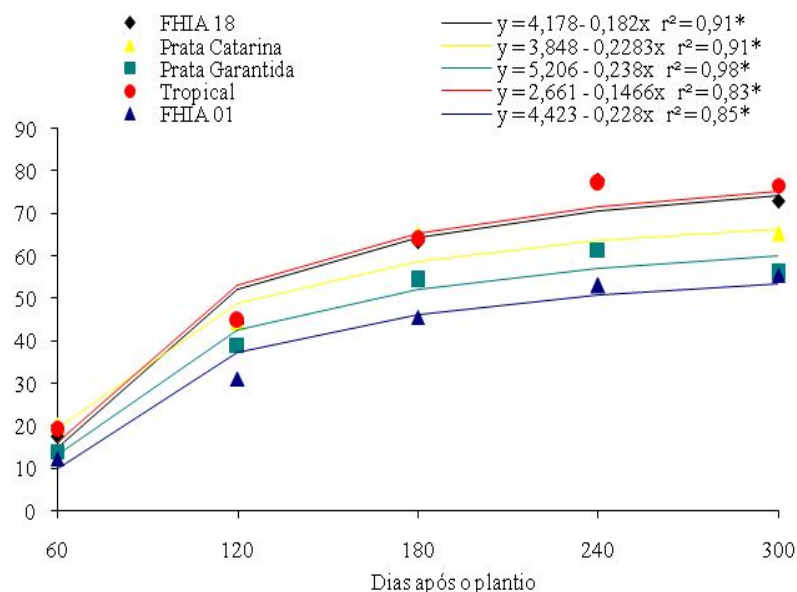


Figura 3: Circunferencia do pseudocaule de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúnas/RN

Souza et al (2011), ao avaliar genótipos de bananeira em clima subtropical, obtiveram o valor de 101,80 centímetros de circunferência do pseudocaule para a cultivar FHIA 01; valor superior ao obtido neste trabalho para a mesma cultivar (Tabela 1). Foi observado que a cultivar FHIA 01 apresentou, para algumas plantas, características bem diferentes das demais, afetando o seu desenvolvimento, tanto para características do porte da planta quanto para produção e o ciclo mais tardio. De modo que podemos concluir que estas plantas expressaram de forma diferente seu fenótipo, possivelmente devido à não adaptação às características climáticas às quais foi submetida, gerando assim uma mutação destas cultivares (Figura 4).



Figura 4. Cultivar FHIA 01

3.1.1. Número de folhas viáveis

Houve efeito das cultivares (A), das épocas de mensuração (B) e da interação (A x B) no número de folhas viáveis (Tabela 1A do Apêndice). A cultivar que obteve maior número de folhas foi a Prata Catarina e a menor média foi apresentada pela cultivar Prata Garantida (Tabela 3).

Segundo Lima et al (2005), o maior número de folhas demonstra a capacidade da planta de reter o maior número de folhas vivas por maior período (tempo de vida das folhas), o que pode ser atribuído a fatores climáticos diversos.

Todas as cultivares apresentaram uma média para o número de folhas superior a oito, o que, segundo Soto Ballesteros (1992), é um fator importante para que haja desenvolvimento normal do cacho, pois o enchimento dos frutos está diretamente ligado ao número de folhas ativas na colheita (LIMA et al., 2005).

No início das avaliações, as plantas tinham em média de 9 a 14 folhas; observou-se um incremento contínuo até por volta dos 180 dias após o plantio, a partir daí ocorre um decréscimo nesse crescimento (Figura 5).

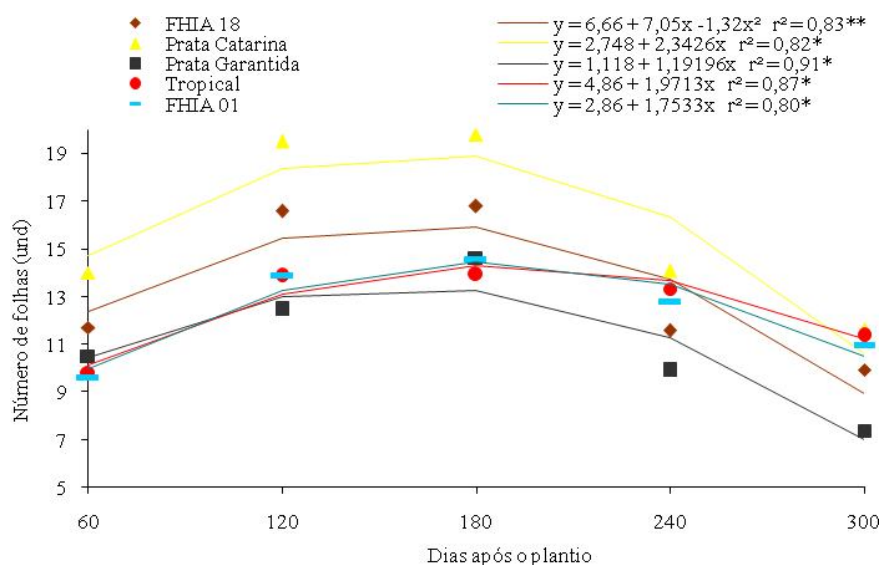


Figura 5: Número de folhas viáveis de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúnas/RN

Segundo Moreira (1987), quando as bananeiras emitem 60% das suas folhas totais, ocorre a diferenciação da gema apical de crescimento, dando origem à inflorescência e à paralisação da produção de folhas. De acordo com a figura 5, pode-se dizer que a diferenciação se iniciou a partir dos 180 dias após o plantio para todas as cultivares, correspondendo, portanto, à taxa máxima de emissão das folhas; em seguida, essa taxa decresceu em função da maior translocação de assimilados para o cacho em formação. Segundo Raven et al (1996), o padrão de distribuição de assimilados é acentuadamente alterado durante a passagem do crescimento vegetativo para o reprodutivo. Pereira et al (2000) explicam que os frutos em desenvolvimento são

considerados drenos altamente competitivos, frequentemente causando declínio do crescimento vegetativo.

Uma característica importante a ser avaliada é o número de folhas emitidas durante a floração e a colheita. A cultivar que obteve maior número de folhas na floração foi a Prata Catarina, já para o número de folhas emitidas na colheita, somente a Prata Garantida foi estatisticamente diferente das demais, apresentando o menor número de folhas viáveis na colheita (Tabela 4).

Tabela 4: Número de folhas viáveis na floração (NFF) e na colheita (NFC) de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catrina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01, em Baraúnas/RN).

	Características	
	NFF (und)	NFC (und)
FHIA 18	16,79b	9,93a
Prata Catarina	19,79a	11,67a
Prata Garantida	14,62c	7,37b
Tropical	13,92c	11,38a
FHIA 01	14,58c	10,96a
C.V. 1	11,69	11,69
C.V. 2	8,03	8,03

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p>0,05$).

Segundo Souza et al (2011), ao avaliar a FHIA 18 e a FHIA 01, os valores obtidos foram de 11 e 12 folhas viáveis na floração, respectivamente. No presente trabalho esses valores foram um pouco superiores para as mesmas cultivares, para a cultivar Tropical, o comportamento foi o mesmo, no trabalho citado o número de folhas obtidas foi de 10, inferior aos encontrados neste trabalho. Lessa et al (2010), ao avaliar nove híbridos de bananeira, obtiveram uma média entre 9 e 12 folhas viáveis na floração, resultado um pouco inferior aos obtidos pelas cinco cultivares avaliadas nesta pesquisa.

O maior número de folhas viáveis na colheita foi obtido pelas cultivares Prata Catarina, Tropical e a FHIA 18. O menor valor médio para o número de folhas na colheita foi observado para a cultivar Prata Garantida. Oliveira et al (2007) afirmaram que o maior ou menor número de folhas na colheita poderia indicar resistência dos genótipos a doenças foliares, como a sigatoka negra e sigatoka amarela; esta característica também pode indicar maior potencial de produção da planta, já que estas folhas são responsáveis pela realização da fotossíntese e da translocação dos fotoassimilados destinados aos frutos (PEREIRA, 1997). Gonçalves et al (2008) encontraram, no primeiro ciclo de produção, os valores de 8 para a cultivar Caipira e para a Thap Maeo 10, quando avaliadas na região Norte de Minas Gerais.

3.1.4. Número de filhos

Houve diferença estatística entre as cultivares com relação ao número de filhos emitidos até a floração, com a Tropical obtendo o maior número de filhos, no entanto estatisticamente igual as cultivares Prata Catarina e FHIA18(Figura 6). Houve menor brotação de rebentos (filhos) nas plantas das cultivares FHIA 01 e a Prata Garantida; isso pode ser devido a características fisiológicas, genéticas e nutricionais, ou de vigor da planta.

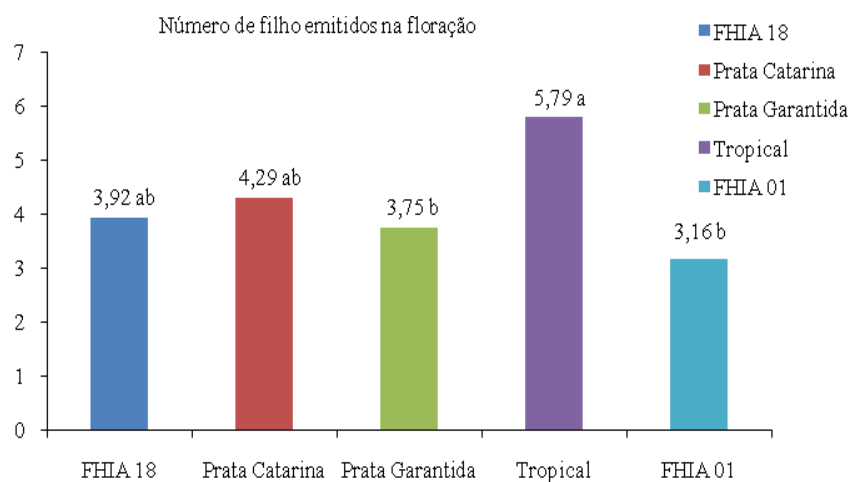


Figura 6: Número de filhos de cinco cultivares de bananeiras (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) emitidos até a floração, em Baraúnas/RN

Dantas (2010), ao avaliar cultivares de bananeira na região do Vale do Açu-RN, observou valores superiores aos obtidos neste trabalho para o número de filhos emitidos pelas cultivares de bananeira durante a floração; uma média que varia em torno de 13 para a FHA 21 e 4 para a Prata-Anã.

Amorim et al (2009) obtiveram o número de filhos variando de 2,1 a 8,2 para 11 híbridos diplóides de bananeira avaliados em Cruz das Almas-BA, diferentemente do trabalho citado, onde não foi observada grande variação com relação ao número de filhos entre as cultivares estudadas.

3.1.5. Ciclo cultural

Com os dados obtidos durante o primeiro ciclo de produção das cinco cultivares de bananas, observa-se que houve diferença significativa quanto ao período do plantio à floração, o período decorrido entre a floração e a colheita e o ciclo total da cultura, que é o período entre o plantio e a colheita (Tabela 2A do Apêndice)

Com relação aos dias entre o plantio e a floração, obteve-se média geral de 230 dias; sendo que o híbrido Tropical (252 dias) demorou mais para dar início à sua floração, seguidos da FHIA 01 (240 dias), FHIA 18 (233 dias), Prata Garantida (223 dias) e por último, com o florescimento mais precoce, a Prata Catarina (200 dias). Esse resultado foi diferente do encontrado por Damatto Júnior et al (2005), onde as cultivares Prata Zulu e Prata Anã obtiveram média geral para os dias entre o plantio e a floração de 349 dias (Figura 4).

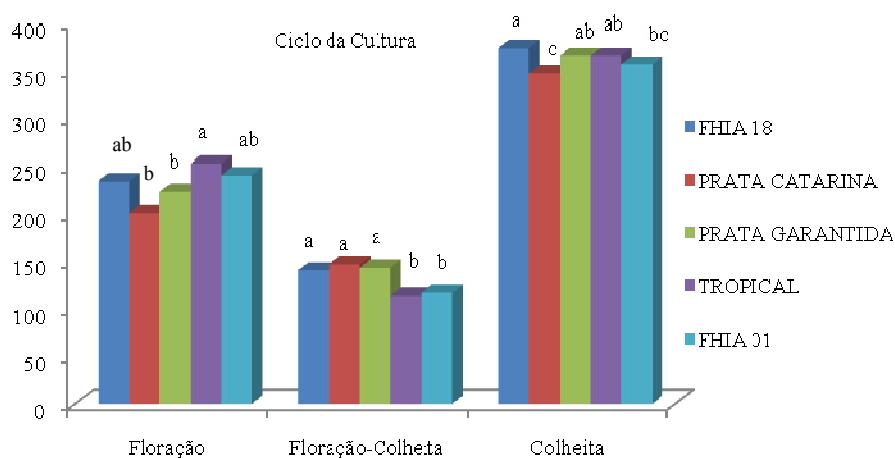


Figura 7: Duração do ciclo de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) em Baraúnas/RN

Na figura 4, podemos observar que a Tropical e a FHIA 01 obtiveram o menor período entre o florescimento e a colheita, com 113 e 116 dias, respectivamente. Já a Prata Catarina teve um período mais longo para a formação do cacho (146 dias), esta

diferença pode ter sido influenciada pela época da floração, pois um período mais quente pode favorecer o desenvolvimento do cacho mais rapidamente. Damatto Júnior et al (2005) relatam que o menor período entre a floração e a colheita apresenta-se como vantagem, devido ao menor tempo de permanência dos frutos em campo; sendo, portanto, menores as chances de os frutos sofrerem danos e injúria.

3.1.6. Características de Produção

Houve efeito dos tratamentos (cultivares) para as variáveis diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho, número de folhas na colheita, peso do cacho, número de pencas, peso médio das pencas, número de frutos por cacho, peso e número de frutos da segunda penca e produtividade dos frutos (Tabela 3A do Apêndice).

Para o diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho, a FHIA 01 obteve os maiores valores, sendo estatisticamente diferente das demais (Tabela 5). A cultivar FHIA 18 produziu cacho com a maior massa (26,94 kg), não havendo diferença estatística entre ela e a FHIA 01, com 24,11 kg (Tabela 5). Segundo Silva et al (1999), um fator de determinada importância para o peso do cacho é o número de frutos. Lima Neto et al(2003) diz que as cultivares que apresentam elevado número de pencas, na maioria das vezes, apresentam também elevado número de frutos, o que pode ser observado neste trabalho (Tabela 5).

Tabela 5. Teste para comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho (DIC); peso do cacho (PC); número de pencas por cacho (NPC), peso médio das pencas (PMP), número de frutos por cacho (NFC), peso da 2ª penca (P2P), e número de frutos da 2ª penca (NF2P) e produtividade de cinco cultivares de bananeiras. Baraúnas – RN de 2010 – 2011.

	DIC (cm)	PC (kg)	NPC (und)	PMP (kg)	NFC (und)	P2P (Kg)	NF2P (und)	Produtividade (t/ha)
FHIA 18	36,71abc	26,94a	10,00a	2,4ab	151,00a	2,8ab	17,00a	44,89a
PRATA CATARINA	38,04ab	14,22b	9,00ab	1,4c	129,00b	1,7c	16,00a	24,52b
PRATA GARANTIDA	34,57c	15,34b	6,00c	2,4ab	77,00d	2,6ab	13,00b	25,63b
TROPICAL	36,00bc	15,20b	6,00c	2,2b	98,00c	2,4b	17,00a	26,56b
FHIA 01	39,37a	24,11a	8,00b	2,7 ^a	106,00c	3,1a	14,00b	42,43a
Média	36,94	19,16	7,7	2,2	112,09	2,5	15,44	32,81
C.V. (%)	3,81	11,67	6,47	10,17	7,25	9,01	5,44	17,90

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$).

A avaliação dos frutos da segunda penca é considerada padrão para determinação do ponto de colheita, peso médio do fruto, além do teor de sólidos solúveis, açúcar e acidez (JARAMILLO, 1982; SOTO BALLESTERO, 1992). O peso médio da segunda penca variou de 3074,23, g para a FHIA 01 a 1702,5g, para a Prata Catarina; e o número de frutos da segunda penca ficou entre 17, para a Tropical e 13,53, para a Garantida.

Souza et al (2011), ao estudar as cultivares FHIA 01, FHIA 18 e Tropical, obtiveram valores que corroboram com este trabalho para o número de frutos da segunda penca, de 18, 17 e 17, respectivamente. Para o peso da segunda penca, estes valores foram de 3,25 kg e 2,29kg, para a FHIA 01 e FHIA 18, respectivamente. Resultados que confirmam o que foi encontrado presente trabalho; no entanto, para a cultivar tropical os resultados obtidos pelo autor citado foram de 1,62kg, inferiores aos deste trabalho para a mesma cultivar.

De acordo com os dados apresentados pelas cultivares para a produtividade de plantas por hectare, foi constatado que as cultivares FHIA 18 e FHIA 01 mostraram-se superiores à Tropical, a Prata Garantida e a Prata Catarina. Gomes (2004), avaliando o crescimento e produtividade de bananeiras “Prata-Anã” e “Maçã” fertirrigadas com potássio em Botucatu/SP no primeiro ciclo da cultura, obteve para a cultivar Prata-Anã produtividade média variando entre 15,57 e 18,31 t ha⁻¹, já a cultivar do tipo Maçã obteve médias entre 14,78 e 16,85 t ha⁻¹; valores inferiores aos encontrados nesta pesquisa. Também no município de Botucatu/SP, Leonel et al (2003), nas condições edafoclimáticas do município de Botucatu/SP, obtiveram produtividades médias estimadas foram de 19,50 e 14,37 t ha⁻¹, respectivamente, para as bananeiras ‘Prata-anã’ e ‘Maçã’.

Essas diferenças obtidas entre os trabalhos citados na pesquisa realizada podem ser devidas à diferença de temperatura: no município de Botucatu/SP, a temperatura média é de 22°C e a mínima pode chegar até abaixo de 18°C; já no município de Baraúna/RN, a temperatura média é 27,4°C e máxima pode chegar de

36°C. Segundo Borges et al (2009), a temperatura média ótima é acima de 27°C para um bom desenvolvimento da bananeira, influenciando, deste modo, na produção e desenvolvimento dos cachos.

Dantas (2010), avaliando 13 híbridos de bananeira na região no município de Ipanguaçu-RN, obteve produtividade média entre 21,1 e 60,1 t/ha, as cultivares avaliadas nesta pesquisa possuem produtividade dentro da faixa média das cultivares avaliadas pelo autor citado.

3.2. AVALIAÇÕES FITOSSANITÁRIAS

Foi constatado neste trabalho que as cinco cultivares avaliadas apresentaram apenas sintomas de sigatoka amarela; notadamente nas cultivares FHIA 18, FHIA 01 e a Prata Catarina. Já para as cultivares Tropical e Garantida, não houve nenhum sintoma de ocorrência da sigatoka amarela, bem como para outras doenças, como o mal do Panamá. Quanto à sigatoka negra, ainda não foi constatada sua ocorrência no Rio Grande do Norte. Durante o primeiro ciclo da cultura, foram realizadas três avaliações em três fases críticas da cultura: antes da floração (fase de desenvolvimento vegetativo); no período da floração (desenvolvimento completo da flor) e na fase do desenvolvimento reprodutivos (período da formação do cacho). Os sintomas de doenças nas plantas foram observados desde a primeira avaliação, ou seja, antes da floração, e a incidência foi aumentando com o decorrer do ciclo da cultura (Tabela 6).

Tabela 6: Avaliações da ocorrência de sintomas de doenças em cinco cultivares de bananeira em três fases do desenvolvimento da cultura FV (Fase vegetativa), FI (Floração), FR (Fase reprodutiva). Baraúna – RN de 2010-2011.

Cultivar	Avaliações		
	1º Av (FV)	2º Av (FI)	3º Av (FR)
FHIA 18	12,0 ⁽¹⁾ (0,5) ⁽²⁾ ab	13,0 (1,0)ab	12,0 (0,95)ab
Catarina	18,0(1,0)b	18,0(1,63)b	18,5 (2,19)b
Garantida	6,0 (0,0)a	6,0 (0,0)a	6,0 (0,0)a
Tropical	6,0 (0,0) a	6,0 (0,0)a	6,0 (0,0)a
FHIA 01	18,0 (1,0)b	17,0 (1,44)ab	17,5 (1,69) ab
χ^2	16,00	14,11	15,41

(1) Médias do ranks (2) média original.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Friedman.

Ao avaliar 11 genótipos de bananeira, Siviero e Ledo (2002) constataram que seis deles eram susceptíveis à sigatoka amarela, dentre eles, a Prata Anã, parental de quase todas as cultivares avaliadas, exceto a Tropical, que é do tipo Maçã. Oliveira et al (2007) avaliaram nove genótipos de bananeira em três ciclos da Zona da Mata Mineira, e observaram que somente três eram resistentes, os demais foram considerados susceptíveis, dentre eles, a FHIA 01 e FHIA 18, concordando com os dados deste trabalho. As avaliações feitas apenas comprovaram o que já foi descrito como característica de cada cultivar.

3.3. AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS

Ao avaliar o comportamento fisiológico de cinco cultivares de bananeira, foi observada efeito das cultivares para todas as variáveis analisadas, exceto para a eficiência de carboxilação (Tabela 4A do Apêndice).

A taxa fotossintética (A) das cinco cultivares de bananeira variou de 14,83 a 19,85 mmol CO₂. m⁻².s⁻¹(Figura 8). As cultivares FHIA 01, FHIA 18 e Prata Catarina obtiveram maiores taxas fotossintéticas e não diferiram entre si. As menores taxas fotossintéticas foram constatadas para as cultivares Prata Garantida e Tropical, que também não diferiram entre si. Em estudos sobre ecofisiologia de bananeiras do grupo AAB, Salinas (2004) verificou taxas máximas de fotossíntese variando entre 12,7 e 16,1 mol (CO₂) m⁻² s⁻¹. O mesmo autor registrou que a taxa fotossintética foi baixa nas primeiras horas do dia, alcançando valores máximos no período próximo ao meio-dia. Já Salinas (2001) constatou que, na fase inicial de desenvolvimento das folhas de bananeira, a taxa de assimilação foi de aproximadamente 6,8 mol CO₂ m⁻² s⁻¹, incrementando rapidamente até alcançar valor máximo de 12,22 mol CO₂ m⁻² s⁻¹ entre 20 e 40 dias após a expansão (DAE) completa da folha e diminuindo gradualmente até a senescência total (140 DAE). Estudos indicam que o mecanismo de redução da fotossíntese durante a senescência das folhas indica que esse fenômeno se deve à mudança na concentração cinética da enzima rubisco (EVANS, 1989). As plantas que obtiveram menor taxa fotossintética foram as cultivares Prata Garantida e Tropical, que também apresentaram maior altura, o que contribuiu para que estas plantas se tornassem mais susceptíveis à incidência de ventos, danificando as folhas da bananeira, diminuindo sua área foliar e, conseqüentemente, a taxa fotossintética.

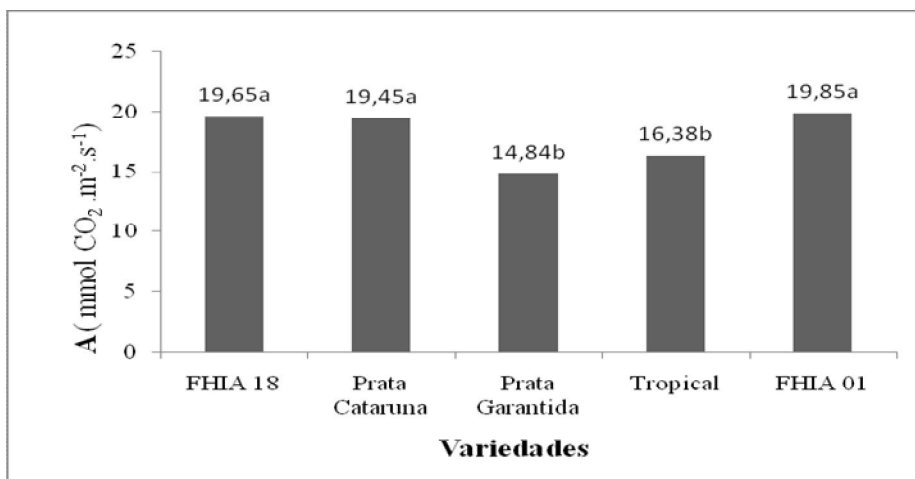


Figura 8 Valores médios e teste de comparação de médias Tukey ($p > 0,05$) de taxa fotossintética (A) $\text{mmol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.

A condutância estomática (gs) variou de 0,226 a 0,476 $\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ para as cultivares Prata Garantida e FHIA 01, respectivamente. As cultivares FHIA 01 e Prata Catarina apresentaram elevada condutância estomática, concordando com a elevada taxa fotossintética (Figura 9). Thomas e Turner (2001), estudando trocas gasosas em bananeira da cultivar ‘Grand Naine’, constataram valores de condutância estomática (gs) oscilando entre 250 e 500 $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Larcher (2006) cita que na maioria das plantas herbáceas a gs oscila entre 300 e 500 $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Os relatos desses autores corroboram os resultados do presente trabalho. A condutância estomática é uma resposta em curto prazo da planta a déficits, a qual varia durante o dia. Esta variação acontece até mesmo em plantas bem irrigadas, pois os estômatos respondem a mudanças em luz, umidade, temperatura e fatores internos da planta (COELHO, 2009). Isto reforça a necessidade de se ter maiores informações sobre o comportamento estomático das cultivares de bananeira em diferentes situações climáticas.

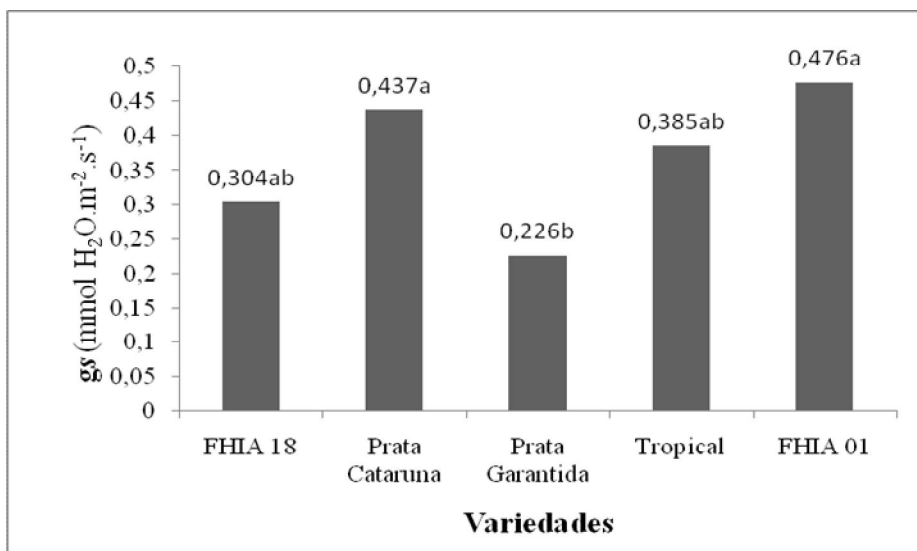


Figura 9. Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para condutância estomática (gs) $\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.

A concentração interna de carbono foi de 244,62 até 291,25 $\text{mmol CO}_2 \text{ mol ar}^{-1}$, para a Garantida e a Catarina, respectivamente. Observa-se na figura 10 que a cultivar Prata Garantida obteve menor valor para a concentração interna de CO_2 assim como para a condutância estomática e, conseqüentemente, menor taxa fotossintética. Durante as trocas gasosas, os estômatos regulam a concentração subestomática de CO_2 (C_i), mantendo o C_i relativamente constante (FARQUHAR & SHARKEY, 1982). Deste modo, o C_i reflete a disponibilidade de substrato para a fotossíntese, podendo indicar se o fechamento estomático está restringindo a atividade fotossintética.

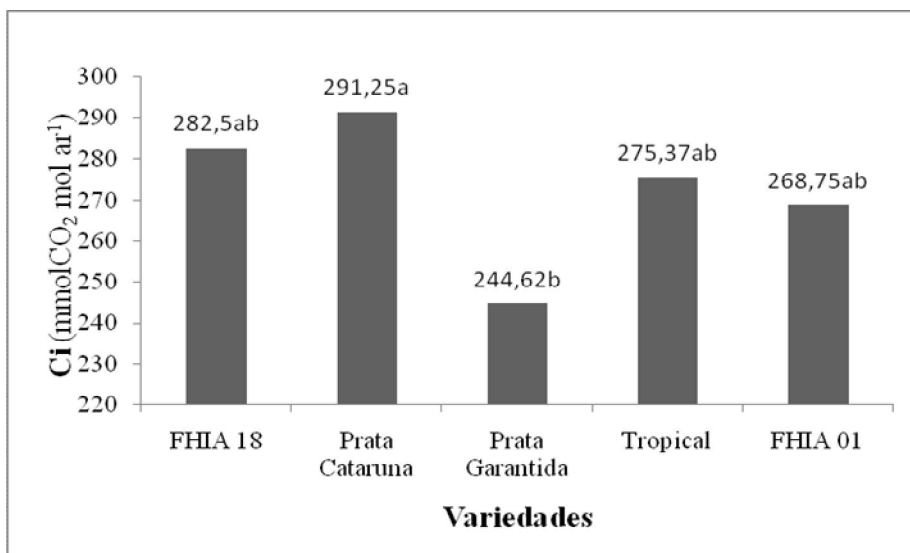


Figura 10. Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para concentração de carbono interno (CI) mol CO₂. mol .ar⁻¹, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.

A atividade fotossintética pode ser afetada por fatores não-estomáticos, notadamente os fatores de origem bioquímica (FARQUHAR & SHARKEY, 1982). Este aspecto pode ser estudado ao se considerar a eficiência da carboxilação, dada pela relação (A/C_i) (KONRAD et al., 2005). No presente trabalho, foram observados valores máximos da A/C_i de 0,75 mmol CO₂. m⁻²s⁻¹/mmolCO₂ mol.ar⁻¹, para a cultivar FHIA 18, sendo que não foi observada diferença estatística entre as cinco cultivares estudadas (Figura 11). Melo et al (2009), ao observar as alterações das características fisiológicas da bananeira Prata Anã cultivadas em Sergipe, sob condições de fertirrigação, obtiveram valor máximo de A/C_i de 1,16 mmolCO₂.m⁻²s⁻¹/mmolCO₂ mol.ar⁻¹, que foi superior ao constatado na presente pesquisa.

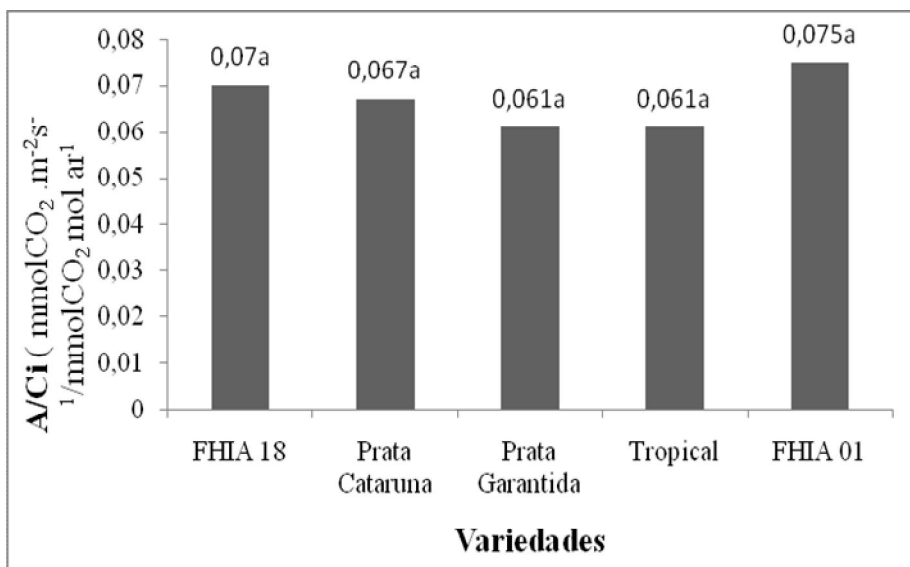


Figura 11: Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para eficiência de carboxilação (A/Ci) $\text{mmolCO}_2.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}/\text{mmolCO}_2 \text{ mol.ar}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN, 2010-2011.

Para a transpiração, observaram-se valores mínimos de 2,26 para a Prata Garantida e a FHIA 18, e o máximo de 3,35 $\text{mmol H}_2\text{O. m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, para a Tropical, que não diferiu estatisticamente da FHIA 01 e Prata Catarina (Figura 12). Silva Júnior (2007), ao avaliar genótipos diplóides de bananeira, obteve valores médios de transpiração entre 0,30 a 5,28 $\text{mmol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, para os genótipos Berlim e Calcuttá, respectivamente. O presente trabalho não apresentou variação elevada para os valores médios de transpiração.

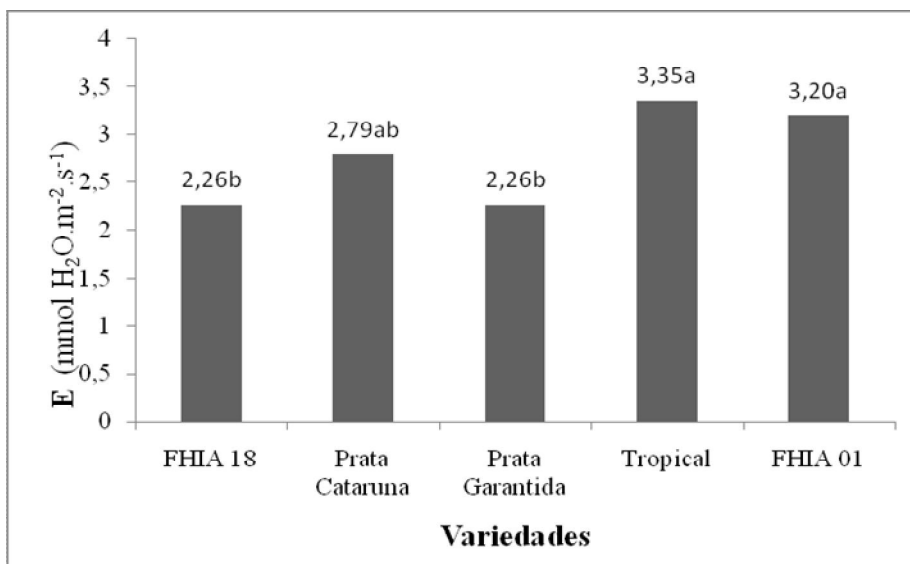


Figura 12: Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para transpiração (E) mmol H₂O. m⁻².s⁻¹, em cinco cultivares de bananeiras. Baraúna/RN de 2010-2011.

Durante as trocas gasosas, a absorção de dióxido de carbono do meio externo promove perda de água e a diminuição dessa perda também restringe a entrada de CO₂ (SHIMAZAKI et al., 2007). Esta interdependência expressa pela relação entre a fotossíntese e a transpiração indica a eficiência no uso da água (EUA), em que os valores observados relacionam a quantidade de carbono que a planta fixa por cada unidade de água que perde (TAIZ & ZEIGER, 2004; JAIMEZ et al., 2005). Este processo é influenciado pelas condições climáticas, porém, o suprimento nutricional tende a promover maiores taxas fotossintéticas, implicando em rendimentos superiores. A cultivar que obteve a melhor relação entre a taxa de absorção de CO₂ e transpiração (EUA) foi a FHIA18 e Prata Catarina, com 8,84 e 7,23 [(mol m⁻² s⁻¹) (mmol H₂O m⁻² s⁻¹)-1], respectivamente. Essas cultivares também obtiveram alta taxa fotossintética e condutância estomática; já a cultivar Tropical foi a que obteve o menor valor para a EUA de 4,98 [(mol m⁻² s⁻¹) (mmol H₂O m⁻² s⁻¹)-1]

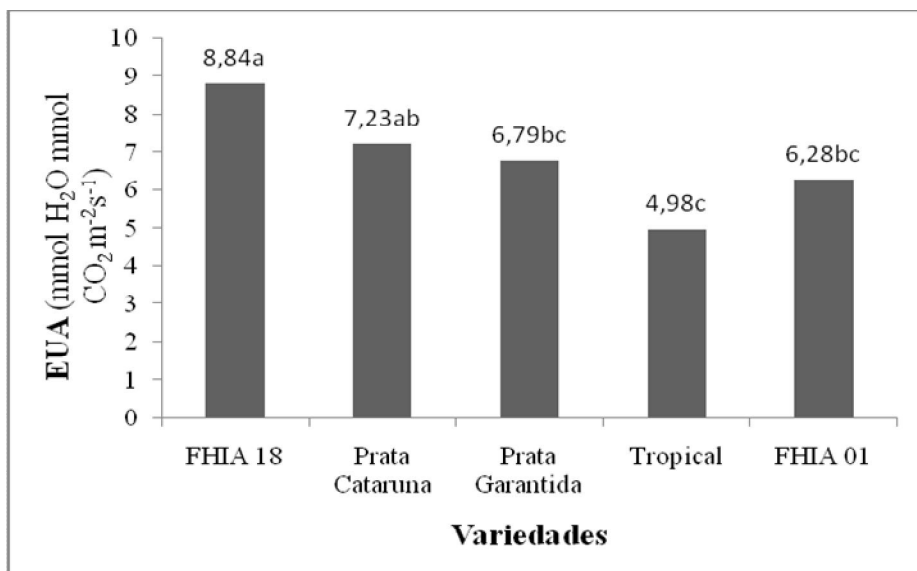


Figura 13: Valores médios e teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para taxa fotossintética (A) $\text{mmol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ /transpiração (E) $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, em cinco cultivares de bananeira. Baraúna/RN de 2010-2011.

O processo de difusão e a entrada de carbono para a câmara subestomática dependem da abertura dos estômatos. Por isso, uma planta que apresenta uma condutância estomática alta e consegue absorver bem o carbono da atmosfera; para que seja comprovada sua eficiência esta planta tem que possuir também maior taxa fotossintética, o que irá comprovar que o carbono absorvido está sendo utilizado nos processos metabólicos, os quais irão transformar o carbono em fotoassimilados para as plantas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no comportamento agrônômico, as cultivares que apresentaram melhores características do desenvolvimento vegetativo foram a Prata Catarina e a Tropical. A cultivar Prata Garantida apresentou uma maior altura de plantas, no entanto, esta característica não é muito desejável para o manejo da cultura da banana. Durante o ciclo da cultura, observou-se que a cultivar Prata Catarina foi a mais precoce, com o menor tempo para iniciar a floração, bem como para completar todo seu ciclo.

A cultivar FHIA 18 mostrou-se superior no que diz respeito às características de produção: peso do cacho, peso médio das pencas, peso da segunda penca, número de pencas por cacho, número de frutos por cacho e número de frutos da segunda penca; apresentando-se no geral uma planta com cachos grandes e uma quantidade considerável de frutos por cacho; apresentando uma maior produtividade, juntamente com a FHIA 01. Vale salientar que a cultivar Tropical, que é do tipo ‘Maçã’, obteve produtividade satisfatória quando comparada às cultivares da sua linhagem;

Foi observado durante o primeiro ciclo da cultura, algumas cultivares apresentaram apenas sintomas de sigatoka amarela, sendo elas: FHIA 18, Prata Catarina e FHIA 01; não foi observado nenhum sintoma de outra doença. As cultivares Tropical e Garantida tiveram sua resistência a sigatoka amarela comprovada, não apresentando nenhum sintoma.

Todas as cultivares apresentaram bom comportamento fisiológico, sendo que as cultivares FHIA 18, Prata Catarina e FHIA 01 apresentaram maior taxa de fotossíntese; e a FHIA 18 e Catarina apresentaram uso mais eficiente da água, podendo, deste modo, ser considerada superior para as condições climáticas às quais foram expostas.

5. CONCLUSÕES

Levando em consideração os resultados obtidos, podemos concluir que as cultivares Prata Catarina e Tropical possuem potencial para o desenvolvimento agrônomo satisfatório na região de Baraúna/RN.

Com relação às características de produção e produtividade, podemos destacar a cultivar FHIA 18.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E.P.; LESSA, L.S.; LÊDO, C.A.S.; AMORIM, V.B de O.; REIS, R.V.; SANTOS-SEREJO, J.A.; SILVA, S. O. Caracterização agronômica e molecular de genótipos diplóides melhorados de bananeira. . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.31, n.2, p. 154-161, março, 2009.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: **Gazeta Santa Cruz**, 2009. 136p.

BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S.; ALVES, E.J. Exigências edafoclimáticas. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana: produção aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.17-23. (Frutas do Brasil, 1).

BORGES, Rogério De Sá et al. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE BANANEIRA NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p.291-296, mar. 2011. 2011.

CAYÓN SALINAS, D.G. Evolución de la fotosíntesis, transpiración y clorofila durante el desarrollo de la hoja de plátano (*Musa* AAB Simmonds). **InfoMusa**, Montpellier, v.10, n.1, p.12-15, 2001.

CAYÓN SALINAS, D.G. Ecofisiologia y productividad Del plátano (*Musa* AAB Simmonds). In: REUNIÓN INTERNACIONAL PARA COOPERACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE BANANO EN EL CARIBE Y EN AMÉRICA CENTRAL, 16., 2004, Oaxaca, México. **Memorias...** San José, Costa Rica: CORBANA, 2004. p.172- 183.

CNPTIA-EMBRAPA. Sistemas de produção. Disponível em: <<http://cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaAmazonas/cultivares.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2004.

DANTAS., Django Jesus. **Características agronômicas de cultivares de bananeira em três ciclos de produção e reação de genótipos a *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu-RN**. 2010. 83f. Tese (Doutorado) - Ufersa, Mossoró, 2010.

DAMATTO JÚNIOR, Erval Rafael et al. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE BANANEIRA ‘PRATA-ANÃ’ E ‘PRATA-ZULU’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.3, p.440-443, dez. 2005. 2005.

DONATO, S.L.R. **Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em primeiro ciclo de produção no sudoeste da Bahia, região de Guanambi.** 2003, 115f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa do solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Serviço de produção de informação, 1999. 412p.

EVANS, J.R. Photosynthesis and nitrogen relationship in leaves of C3 plants. **Oecologia**, Berlim, v.78, n.1, p.9-19, 1989.

FARQUHAR, G.D.; SHARKEY, T.D. Stomatal conductance and photosynthesis. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.33, p.317-345, 1982.

FERREIRA, D. F. SISVAR – **programa estatístico.** Versão 5.3 (Build 75). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FRIEDMAN, Milton & SCHWARTZ, Anna Jacobson. **1963a. A Monetary History of the United States, 1867-1960.** Princeton: Princeton University Press.

GAUHL, Friedhelm 1994. Epidemiologia y Ecología de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*, MORELET) en plátano (*MUSA spp.*), en Costa Rica. Editado por INIBAP. 120p.

GOMES, Everaldo Mariano. Crescimento e produção de bananeiras ‘Prata-Anã’ e ‘Maça’ fertirrigadas com potássio. 2004. 76p. (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu/SP, 2004.

GONÇALVES, V.D. et al. Avaliação dos cultivares de bananeira ‘Prata- Anã’, ‘Thap Maeo’ e ‘Caipira’ em diferentes sistemas de plantio no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.371-376, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452008000200018&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 17 dez. 2010. doi: 10.1590/ S0100-29452008000200018.

JAIMEZ, R.E. et al. A. Seasonal variations in leaf gas exchange of platin cv. ‘Hartón’ (*Musa* AAB) under different soil water conditions in a humid tropical region. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.104, n.1, p.79-89, 2005.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

JARAMILLO, R.C. **Las principales características morfológicas del fruto de banano, variedad Cavendish Gigante (*Musa* AAA) em Costa Rica**. Upeb:Impretex, 1982. 42p.

KONRAD, M.L.F. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em seis cultivares de cafeeiro sob estresse de alumínio. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.339-347, 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 2006. 532p.

LEITE, José Basílio Vieira et al. CARACTERES DA PLANTA E DO CACHO DE GENÓTIPOS DE BANANEIRA, EM QUATRO CICLOS DE PRODUÇÃO, EM BELMONTE, BAHIA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p.443-447, dez. 2003. 2003.

LEONEL, S. ; GOMES, E. M. ; PEDROSO, C. J. Desempenho agrônômico de bananeira micropropagadas em Botucatu/SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. 2003.

LESSA, Lauro Saraiva et al. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE HÍBRIDOS DIPLOIDES DE BANANEIRA EM TRÊS CICLOS DE PRODUÇÃO EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p.213-221, mar. 2010. 2010.

LIMA, Marcelo Bezerra et al. AVALIAÇÃO DE CULTIVARES E HÍBRIDOS DE BANANEIRA NO RECÔNCAVO BAIANO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p.515-520, 07 mar. 2005. 2005.

LIMA NETO, F. P. ; SILVA, S. de O. e ; FLORES, J. C. O. ; JESUS, O. N. de; PAIVA, L. E. Relações entre caracteres de rendimento e de desenvolvimento em genótipos de bananeira. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, n. 2, p. 275-281, 2003.

MELO, Alberto Soares de et al. ALTERÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DA BANANEIRA SOB CONDIÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p.733-741, jun. 2009. 2009.

MOREIRA, R.S. **Banana: Teoria e prática de cultivo**. Campinas: Cargill, 1987. 335p.

NEVES, L.L.M.; SIQUEIRA, D.L.; CECON, P.R.; MARTINEZ, C.A.; SALOMÃO, L.C.C. Crescimento, trocas gasosas e potencial osmótico da bananeira "Prata"

submetida a diferentes doses de sódio e cálcio em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.524-529, 2002.

OLIVEIRA, C.A.P.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, S.O.; LEDO, C.A.S.; SALOMÃO, L.C.C. Genótipos de bananeira em três ciclos na Zona da Mata Mineira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 173-181, fev. 2007.

PEREIRA, M.C.T. Crescimento e produção de primeiro ciclo da bananeira (*Musa spp.*) 'Prata-Anã' (AAB) em sete espaçamentos, em Jaíba e Visconde do Rio Branco-MG. 1997. 56f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, C.C.; SILVA, S.O.; SEDIYAMA, C.S.; COUTO, F.A.D'A.; SILVA NETO, S.P. Crescimento e produção do primeiro ciclo da bananeira Prata-Anã (AAB) em sete espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1377-1387, 2000.

RAVEN, P.H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 728 p.

RIBEIRO, R.V. **Variação sazonal da fotossíntese e relações hídricas de laranja "Valência"**. Piracicaba, 2006. 157f. Tese (Doutorado em Agronomia / Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

SILVA, S. de O.; 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-CNPMP, 1999. p.85-105.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, Gilberto de Souza e Júnior. **Respostas biométricas, ecofisiológicas e nutricionais em genótipos diplóides de bananeira (*Musa spp.*) submetidos à**

salinidade. 2007. 106f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Ufrpe, Pernambuco, 2007.

SHIMAZAKI, K.I. et al. Light regulation of stomatal movement. **Annual Review of Plant Biology**, Palo Alto, v.58, p.219-247, 2007.

SIVIERO, Amauri; LEDO, Ana Da Silva. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE BANANA À SIGATOCA-AMARELA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p.724-726, dez. 2002. 2002.

SOUZA, Manoel Euzébio de et al. Crescimento e produção de genótipos de bananeira em clima subtropical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n.3, p.587-591, 06 out. 2011. 2011.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2.ed. San José, Costa Rica: Litografia e Imprenta Lil, 1992. 674p.

STOVER, R.H. Fungus diseases of the foliage. In: STOVER, R.H. Banana, plantain and abaca diseases. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1972. cap. 5, p.37-110.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto alegre: ArtMed, 2004. 719p.

THOMAS, D.S.; TURNER, D.W. Banana (*Musa* spp.) leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in response to soil drought, shading and lamina folding. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.90, n.1, p.93-108, 2001.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS- COLHEITA DOS FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRAS.

RESUMO

FERNANDES, Paula Lidianne de Oliveira. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS DE CULTIVARES DE BANANEIRAS**, 2012.141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade e a vida útil pós-colheita dos frutos de cinco cultivares de banana produzidos no município de Baraúna/RN. Os frutos foram oriundos de um experimento instalado na Fazenda WG Fruticultura e colhidos no estágio de maturação com o grau de coloração 2 (verde com traços amarelos) para a cor da casca. Os frutos foram colhidos e levados para o Laboratório de Agricultura Irrigada da UFERSA-RN, onde foram realizadas avaliações da qualidade (coloração da casca, aparência externa, perda de massa, rendimento de polpa, espessura da casca, firmeza, sólidos solúveis, acidez, pH, relação SS/AT, Vitamina C, açúcares solúveis e amido) dos frutos no dia da colheita e armazenados por 12 dias ($24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\%$ UR) e avaliados a cada três dias. Ainda foi realizada a análise sensorial (sabor, textura, aroma, cor e intenção de consumo) dos frutos quando estavam completamente maduros. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, no esquema de parcela subdividida no tempo, com cinco tratamentos (FHIA 18, Prata Catarina, Prata Garantida, Tropical e FHIA 01) e quatro repetições, com três frutas cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise sensorial foi utilizada a estatística não paramétrica, e o teste utilizado foi o de Friedman. Com os resultados obtidos, conclui-se que as cultivares Prata Catarina, Prata Garantida e Tropical apresentaram melhores características físico-químicas, e apresentaram-se boas para o consumo até os 12 dias depois de colhidas e as cultivares FHIA 18 e FHIA 01 tiveram sua vida útil limitada aos nove dias de armazenamento. Sensorialmente as cultivares Prata Catarina, Prata Garantida e Tropical foram classificadas como as preferidas pelos potenciais consumidores.

Palavras-chave: *Musa spp.*, vida útil, sensorial.

ABSTRACT

FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira. **EVALUATION AND QUALITY OF LIFE OF POSTHARVEST FRUIT BANANAS CULTIVARS**, 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

The objective of this study was to evaluate the quality and the lifetime of the fruits from five banana cultivars produced in the city of Baraúna/RN. The fruits were produced in the experiment installed in Ranch WG Fruticultura and were harvested in the ripening stage in the second degree of coloring (green with yellow stains) to the shell color. The fruits were harvested and taken to the Laboratory of Irrigated Agriculture (UFERSA-RN), where evaluations of the quality were realized (shell color, external appearance, loss of weight, pulp yield, skin thickness, vigour, soluble solids, acidity, pH, SS / TA ratio, vitamin C, soluble sugars and starch) of the fruits in the harvest day and during 12 days ($24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\% \text{ RH}$) and evaluated every three days. It was realized the sensorial analysis of the fruits (taste, texture, smelling, color and intention of consume) when they were ripe. It was used the based in randomized blocks, in the schema of parcels divided in time, using five treatments (FHIA 18, Silver Catarina, Silver Garantida, Tropical and FHIA 01), in four replications, each one having three fruits. The data were submitted to the variance analysis through the Tukey test under 5% of possibility. In the sensorial analysis it was used the non-parametric statistic, and the test used was Friedman's. With the results the cultivars Silver Catarina, Silver Garantida e Tropical physico-chemical characteristics obtained higher proved to be good to the consume until 12 days after harvested and the cultivars FHIA 18 e FHIA 01 had their lifetime limited to nine days of storage. Sensorially, the cultivars Silver Catarina, Silver Garantida e Tropical were classified as the favorite ones by the consuming potentials.

Keywords: *Musa spp.*, shelf life, sensorial.

1. INTRODUÇÃO

A banana é a segunda fruta mais produzida no mundo, sendo o Brasil o 4º principal produtor de banana. Seu consumo cresce a cada ano (FAO, 2011). Esta boa aceitação por parte dos consumidores deve-se principalmente aos seus aspectos sensoriais e ao seu valor nutricional, pois a banana é um alimento energético, composta basicamente de água e carboidratos, contém pouca proteína e gordura. É rica em sais minerais como o sódio, magnésio, fósforo e, especialmente, potássio. Há predominância de vitamina C, contendo também A, B2, B6 e niacina, entre outras (TODA FRUTA, 2011). Com relação ao mercado financeiro, é a fruta *in natura* mais comercializada nos principais centros consumidores mundiais (FAO, 2011).

O Brasil é o 4º produtor mundial de banana, no entanto, as exportações brasileiras são consideradas irrisórias quando comparadas com outros países, e esta situação pode estar relacionada à falta de técnicas adequadas para cultivo e a problemas fitossanitários, como pragas e doenças que podem ocasionar perdas de até 100% da lavoura (SILVA et al., 2002). Assim como a falta de variedades comerciais de banana com porte adequado e resistentes às pragas e doenças, adaptadas a diferentes ecossistemas e aceita pelos consumidores (SILVA et al., 2000; DONATO et al., 2006). O número de variedades com características para exportação é ainda mais reduzido, sendo as cultivares do grupo AAA, subgrupo Cavendish e Gros Michel, as que satisfazem os requisitos deste mercado (SILVA, 1995), no entanto, são bastante susceptíveis às principais doenças que afetam a cultura.

Os programas de melhoramento genético de bananeira têm se focado principalmente nos problemas de cultivo da planta, buscando a descoberta de variedades que apresentem, principalmente, alta produtividade e resistência a doenças e pragas (MATSUURA et al., 2004). Portanto, também devem ser levados em consideração os atributos de qualidade dos frutos, tais como: aparência, sabor, aroma,

textura, conservação pós-colheita, que ainda são pouco consideradas pelos programas de melhoramento.

Assim, é necessário estudar as principais transformações que ocorrem durante o amadurecimento da banana, pois estas influenciam diretamente na qualidade nutricional e organoléptica da mesma; assim como seu potencial de armazenamento, pois determinam o valor comercial da fruta. Durante o amadurecimento da banana, ocorre a mudança de cor da casca, acidez, metabolismo de carboidratos e firmeza da polpa (LAL et al., 1974). A análise sensorial de frutos também é um aspecto importante a ser avaliado, pois afere o grau de aceitação dos consumidores com relação aos novos cultivares, produzidos nos programas de melhoramento, pelo consumidor.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade e a vida útil pós-colheita, assim como sua aceitação pelos consumidores por meio de análises sensoriais dos frutos de cinco cultivares de bananeiras, plantadas no município de Baraúna, região semiárido do Rio Grande do Norte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda WG Fruticultura, localizada no município de Baraúnas, que apresenta uma superfície de 825,80 km², sua localização = 5°05' de latitude sul e longitude de 37°38' a oeste de Greenwich, e a 95m de altitude. O solo é Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999). Segundo classificação climática de Köppen, o clima é do tipo BSw^h, ou seja, muito quente e semiárido, com estação chuvosa no verão se atrasando para o outono

2.2. INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

Todo o processo de plantio e condução do experimento, até o ponto de colheita dos frutos, foi explicado no Material e Métodos, do capítulo II

Os frutos utilizados foram colhidos manualmente no estágio de maturação fisiológica, com o grau de coloração 2 (verde com traços amarelos). Os cachos foram transportados até a casa de embalagem da Fazenda, onde os frutos foram despencados e as pencas lavadas no tanque com água, a fim de retirar os restos florais e eliminar o látex.

De cada bloco proveniente do campo, foram escolhidos aleatoriamente alguns cachos, dos quais foram retiradas as segundas pencas, embaladas em caixas de papelão e transportadas para o laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foi instalado o experimento.

Das pencas que foram trazidas para o laboratório, destas pencas eram formados buquês de três frutos, constituindo-se assim uma repetição; as avaliações foram feitas no dia da colheita e aos 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento. No dia da colheita, foi feita uma caracterização inicial dos frutos, quando foram identificados, pesados e armazenados em temperatura de $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\%\text{UR}$ e a cada período foi realizada avaliação da qualidade dos frutos.

As variáveis analisadas foram as seguintes: massa, diâmetro, comprimento, coloração, aparência externa, perda de massa fresca, rendimento de polpa, firmeza (N), acidez titulável (AT), pH, vitamina C, conteúdo de sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, açúcares solúveis e amido.

Para a análise sensorial, também foi utilizada a segunda penca dos cachos de cada tratamento, que foram armazenados em temperatura de $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\%\text{UR}$, até que estivessem no ponto adequado de consumo, isto é, com a casca completamente amarela e quando não mais apresentavam sabor adstringente (pedaços da polpa eram degustados diariamente para a verificação de ausência de adstringência e, também, imediatamente antes do preparo das amostras servidas aos provadores para confirmação).

2.3. METODOLOGIA DAS ANÁLISES

2.3.1. Classificação das bananas no dia da colheita

2.3.1.1 Massa das Frutas

Utilizou-se uma balança semi-analítica com capacidade de 10 kg para determinar a massa das frutas, cujos valores foram expressos em gramas.

2.3.1.2 Comprimento e diâmetro

O comprimento e diâmetro foram determinados no dia da colheita para caracterização das frutas, usando-se uma fita métrica (graduada em centímetro). O comprimento foi medido na parte dorsal do fruto de onde começa a polpa até a ponta do fruto, enquanto o diâmetro foi obtido medindo-se a região mediana do fruto. Foram definidas as classes quanto ao comprimento e diâmetro do fruto de acordo com a Tabela de Classificação de Banana Cavendish (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO [s.d]), sendo quanto ao comprimento: 12 (<13 cm); 13 (>13 a 16 cm); 16 (>16 a 18 cm); 18 (>18 a 22 cm); 22 (>22 a 26 cm); 26 (>26 cm). Quanto ao diâmetro: 27 (<28 mm); 28 (>28 a 32 mm); 32 (>32 a 36 mm); 36 (>36 a 39 mm); 39 (>39 cm).

2.3.1.3 Categoria das frutas

A avaliação de categoria das frutas foi realizada de acordo com a aparência externa determinada subjetivamente no dia da colheita por meio da escala de categorias sugerida pela Tabela de Classificação de Banana Cavendish (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO [s.d]), onde se estabelecem limites de tolerância de defeitos graves e leves para cada categoria e qualidade e permitindo a classificação em: Extra, Categoria I, Categoria II e Categoria III. Os defeitos leves são:

lesão, manchas, restos florais, geminadas, desenvolvimento diferenciado, alterações na coloração da casca. Os defeitos graves são: amassado, dano mecânico profundo, queimado do sol, podridões, lesões, imaturidade. Os limites de tolerância foram: Extra (até 5% de defeitos leves); Categoria I (até 10 % de defeitos leves e 5% de defeitos graves); Categoria II (até 20% de defeitos leves e 10% de defeitos graves); Categoria III (100% de defeitos leves e 20% de defeitos graves).

2.3.2 Coloração

A coloração da casca foi avaliada visualmente, utilizando-se a Tabela de Classificação de Banana Cavendish (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO [s.d]), adaptada para tal avaliação. A avaliação da coloração da casca foi realizada a cada intervalo de amostragem, de acordo com o grau de coloração da casca, em uma escala que varia de um a sete (Figura 13).

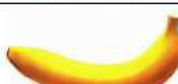
Cores	Descrição
	1 - Totalmente Verde
	2 - Verde com traços amarelados
	3 - Mais Verde que Amarelo
	4 - Mais Amarelo que Verde
	5 - Amarelo com a Ponta Verde
	6 - Todo Amarelo
	7 - Amarelo com Áreas Marrons

Figura 14: Escala de cores da casca de bananas de acordo com seu grau de maturação.

2.3.3 Aparência externa das frutas

Para a avaliação da aparência externa foram atribuídas notas, as quais eram dadas por três julgadores e feita uma média; essas notas foram baseadas em uma escala subjetiva variando de 0 a 3, na qual foram levados em consideração os limites de tolerância de defeitos graves e leves para cada nota atribuída. Os defeitos leves são: lesão, manchas, restos florais, geminadas, desenvolvimento diferenciado, alterações na coloração da casca. Os defeitos graves são: amassado, dano mecânico profundo, queimado do sol, podridões, lesões, imaturidade. Os limites de tolerância foram: para a

nota 0 (até 5% de defeitos leves); nota 1 (até 10 % de defeitos leves e 5% de defeitos graves); nota 2 (até 20% de defeitos leves e 10% de defeitos graves); nota 3 (100% de defeitos leves e mais de 20% de defeitos graves).

2.3.4 Perda de massa fresca

Utilizou-se uma balança semi-analítica com capacidade de 10 kg para pesagem dos frutos. Considerou-se a diferença entre o peso inicial do fruto e aquele obtido em cada intervalo de amostragem. Os resultados foram expressos em porcentagem.

2.3.5 Rendimento de polpa

Para a determinação do rendimento de polpa, os frutos foram pesados individualmente; em seguida, foram descascados para obter-se a massa das cascas. O rendimento de polpa foi determinado através da diferença entre a massa total do fruto e a massa da casca dividida pela massa total dos frutos, expressa em porcentagem.

2.3.6 Firmeza

A firmeza da fruta foi determinada através da leitura realizada nas extremidades do fruto, com penetrômetro tipo Fruit Pressure Tester. Os resultados

foram obtidos em libra e depois transformados em Newton (N), multiplicando-se os dados pelo fator de 4,448.

2.3.7 Acidez titulável (AT) e pH

Para determinação da acidez titulável (AT), foram utilizados 3 g de polpa da parte mediana da fruta onde havia dano, diluída para 50 mL de água destilada e tomado uma alíquota de 10 mL, onde foram adicionados 40 mL de água destilada, utilizou-se o indicador fenolftaleína e titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N. Os resultados foram expressos em g de ácido málico/100g de polpa. A determinação do pH foi realizada utilizando um potenciômetro digital com membrana de vidro, conforme Association of Official Analytical Chemistry (2002), utilizando a amostra diluída da polpa para acidez. Para a determinação do pH, foi utilizando um potenciômetro digital com membrana de vidro, conforme Association of Official Analytical Chemistry (2002), utilizando a amostra diluída da polpa para acidez.

2.3.8 Vitamina C

Para determinação da vitamina C, tomou-se 2,5 g de polpa, diluindo-se para 100 mL de ácido oxálico. Posteriormente, retirou-se 5,0 mL do extrato, completando-se o volume final para 45 mL de água destilada e realizando a titulação com solução de Tilman. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa, conforme metodologia proposta por Strohecker e Henning (1967)

2.3.9 Sólidos solúveis (SS)

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) foi determinado por leitura em refratômetro digital com correção automática de temperatura (escala de 0 a 32%), a partir da polpa da fruta inteira macerada, homogeneizada e filtrada em organza. Os resultados foram expressos em porcentagem.

2.3.10 Relação SS/AT

A relação SS/AT foi determinada pelo quociente entre os valores de sólido solúveis e a acidez titulável.

2.3.11 Açúcares solúveis totais

Os açúcares solúveis totais foram doseados pelo método da antrona, segundo metodologia descrita por Yemn e Willis (1954). Primeiramente, foi feita a extração da amostra com etanol a 80%, devido à grande quantidade de amido existente no fruto, pesou-se 1,0 g de polpa, passada para um balão de 50mL com o etanol a 80%, filtrou-se e, em seguida, retirou-se uma alíquota de 10mL, transferida para um balão de 100mL, completada com água destilada. Em tubos de ensaio contendo as alíquotas do extrato, foi adicionado o reativo antrona, sendo, logo em seguida, agitados e aquecidos em banho-maria a 100°C por 8 minutos e imediatamente resfriados em banho de gelo.

A leitura foi realizada em espectrofotômetro em comprimento de onda igual a 620 nm, sendo os resultados expressos em g.100 g⁻¹.

2.3.12 Amido

O teor de amido foi determinado conforme metodologia descrita em AOAC(1995), com algumas adaptações. Amostra de 2,5 g de polpa foi diluída em 50 mL de água destilada, e centrifugada a 4500 rpm durante 20 minutos, por três vezes. Ao resíduo, foram adicionados 93,75 mL de água destilada mais 6,25 mL de ácido clorídrico a 37%. Após fervura durante 2 h, sob refluxo, a amostra foi resfriada e neutralizada com solução de carbonato de sódio a 20%. Filtrou-se o volume e completou-se para 250 mL, com água destilada. A partir do filtrado diluído, os açúcares redutores foram determinados pelo método do DNS (ácido dinitrosalicílico), conforme Miller (1959). Sendo assim, tomou-se 1,5 mL do filtrado diluído e 1 mL de ácido dinitrosalicílico (DNS) a 1%, procedendo-se a reação em banho-maria, a 100°C por 5 minutos. Após resfriadas em banho de gelo, o volume das amostras foi completado para 7,5mL de água destilada, quando necessário. As leituras foram feitas em espectrofotômetro, a 540 nm. Os resultados obtidos foram multiplicados pelo fator 0,90 para a obtenção do amido em g.100 g⁻¹ da massa fresca.

2.3.13 Análise sensorial

A análise sensorial avaliou a aceitação dos atributos aroma, sabor, textura e cor da polpa, usando-se escala hedônica de 9 pontos, com extremidades denominadas

desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9) (MORAES, 1988) (Figura 14). Já para a intenção de consumo, foi usada uma escala com sete pontos, com as extremidades, nunca comeria (1) e comeria sempre (7) (IAL, 1976) (Figura 15). Os frutos foram servidos na quantidade de três rodelas de cada cultivar por provador, cuja espessura era de 1,5 cm (evitando-se as extremidades dos dedos), a 15 provadores não treinados.

Amostra:	Julgador:	Data:
Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.		
(9) gostei extremamente	_____	()
(8) gostei moderadamente	_____	()
(7) gostei regularmente	_____	()
(6) gostei ligeiramente	_____	()
(5) não gostei, nem desgostei	_____	()
(4) desgostei ligeiramente	_____	()
(3) desgostei regularmente	_____	()
(2) desgostei moderadamente	_____	()
(1) desgostei extremamente	_____	()
Comentários:		

Figura 15. Modelo da Ficha de Escala Hedônica.

Amostra:	Julgador:	Data:
Você está recebendo três amostras codificadas. Avalie cada uma segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.		
(7) Comeria sempre	_____	()
(6) Comeria muito freqüentemente	_____	()
(5) Comeria freqüentemente	_____	()
(4) Comeria ocasionalmente	_____	()
(3) Comeria raramente	_____	()
(2) Comeria muito raramente	_____	()
(1) Nunca comeria	_____	()
Comentários:		

Figura 16. Modelo da Ficha de Intenção de Consumo.

2.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, isto é, tendo-se nas parcelas as cultivares e nas subparcelas o tempo de armazenamento. Esses dados foram submetidos às análises de variância e de regressão

A análise de variância foi feita com o *software* SISVAR versão 5.3, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2010), e as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi feita com o *software* criado por Jandel (1992). As equações de regressão foram escolhidas com base nos seguintes critérios: explicação biológica do fenômeno, simplicidade da equação e teste dos parâmetros da equação pelo teste t, de *Student*, a 5% de probabilidade.

Para a análise sensorial foi feita a estatística não paramétricas, onde foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2011). E as médias foram comparadas utilizando o teste de Friedman (1937).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito das cultivares (A) para todas as características avaliadas, bem como do tempo de armazenamento (B), também houve efeito das interações (A x B) para as características de cor, aparência externa dos frutos, rendimento da polpa, espessura da casca, perda de massa, firmeza dos frutos, vitamina C, SS, pH, SS/AT, açúcares solúveis e amido; já para a acidez titulável não houve efeito das interações (Tabela 5A e 6A do Apêndice).

3.1.CLASSIFICAÇÃO

Considerando que a classificação é a separação do produto por tamanho (comprimento e calibre), forma de apresentação e categoria. Utilizar a classificação da banana é unificar a linguagem do mercado, ou seja, produtores, atacadistas, varejistas e consumidores devem adotar os mesmos padrões para determinar a qualidade do produto. Só assim é possível obter transparência na comercialização, melhores preços para produtores e consumidores, menores perdas e maior qualidade. No Brasil, programas vêm sendo desenvolvidos para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros. Desta forma, os produtores utilizam variáveis para indicar o ponto de colheita e a classificação dos produtos, feita de acordo com a Tabela de Classificação de Banana Cavendish do Ministério da Agricultura e do Abastecimento [s.d].

Os valores encontrados neste trabalho variaram de 13,32cm a 18,51cm para o comprimento do fruto, relacionados às cultivares Catarina e FHIA 18, respectivamente. Para o diâmetro, a variação foi de 36,72cm para a FHIA 18 e 57,98cm para a Garantida

e a massa do fruto ficou em torno de 124,21g para a Catarina e 279,21 para a FHIA 01(Tabela 7).

Tabela 7: Teste de comparação de médias, Tukey ($p > 0,05$) para massa do fruto (MF), comprimento dorsal (CD), diâmetro (DIAM) e classificação dos frutos de cinco cultivares de bananeira. Baraúnas/RN de 2010-2011.

Cultivar	Características			
	MF (g)	CD (cm)	DIAM (mm)	Categoria
FHIA 18	168,00bc	18,51a	36,72d	Categoria I (100%)
Prata Catarina	124,21d	13,32c	41,81c	Categoria I (100%)
Prata Garantida	177,75b	18,47a	57,98 ^a	Categoria I (100%)
Tropical	143,16cd	15,82b	41,65c	Extra (50%) Categoria I (50%)
FHIA 01	279,21a	18,09a	49,37b	Categoria I (100%)

Fonte: Dados do Trabalho

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem no Teste de Tukey, ($p > 0,05$)

Na Tabela 7, verificam-se as médias de massa do fruto, comprimento, diâmetro e categoria das frutas de diferentes cultivares de bananeira. Verifica-se que a cultivar FHIA 01 apresentou a maior massa dos frutos, e a Prata Catarina obteve a menor média para a mesma característica; as cultivares FHIA 18, Prata Garantida e FHIA 01 apresentaram maior comprimento dorsal dos frutos, e a cultivar Prata Garantida obteve maior diâmetro, e a cultivar FHIA 18 o menor valor médio.

Jesus et al (2004), avaliando dez genótipos de bananeira, sendo um deles a FHIA 18, obtiveram valores de massa dos frutos de 136,69g, e 13,7cm de comprimento, relativamente inferiores aos encontrados neste trabalho para a mesma cultivar; já para a variável diâmetro dos frutos, o valor médio encontrado pelo autor foi de 38,7, semelhante ao obtido por este trabalho.

Estes dados são semelhantes ao encontrado por Batalha et al (2008) para as cultivares Willians e Jaffa, do grupo Cavendish, que apresentaram massa correspondente a 172,11g e 163,55, comprimento de 23,4 e 23,99 e diâmetro de 38,6 e 39,6 mm para as cultivares Willians e Jaffa, respectivamente.

Pereira et al (2011), ao avaliar cultivares do tipo Maçã, obtiveram valores para comprimento do fruto de 15,6cm, diâmetro 39mm e a massa dos frutos de 111,79g; valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho para a cultivar Tropical (Tipo Maçã). Jesus et al (2004) constataram para bananas 'Prata Anã' 13,72 cm e 36,2 mm de comprimento e diâmetro, respectivamente; dados semelhantes ao obtido para cultivar a Catarina, classificada como uma mutante da Prata-anã.

Batalha et al (2008), classificando bananas destinadas ao mercado externo da cultivar Jaffa e Willians, do grupo Cavendish, observaram que 100% das frutas foram enquadradas na Categoria Extra. Da mesma forma, Sarmento et al (2008) observaram que todas as bananas da cv. Valery, grupo Cavendish, enquadravam-se como Categoria Extra, plantadas tanto no sistema convencional como organicamente, destinadas ao mercado externo. Diferentemente dos dados encontrados neste trabalho, onde a maioria dos frutos das cultivares estudadas foi classificada no dia da colheita na Categoria I, somente a cultivar Tropical teve 50% dos frutos classificados na categoria Extra, categoria na qual os frutos podem ser destinados ao mercado externo, e os outros 50% dos frutos na Categoria I; apresentando apenas algumas áreas com lesões e manchas ultrapassando os limites exigidos pela categoria Extra.

3.2. COR

No dia da colheita, 100% dos frutos encontravam-se com grau de coloração tipo 2 (verdes com traços amarelos). Com o amadurecimento, ocorre a mudança de cor

na casca, uma evolução da cor verde para amarela, esta mudança de coloração é uma das mais marcantes características do armazenamento (Figura 17). As cultivares FHIA 18 e FHIA 01 apresentaram em comparação com as demais cultivares, mudança de coloração da casca mais acentuada, sendo que ao sexto dia de armazenamento já apresentaram o grau de coloração 7 (totalmente amarela com manchas marrons), fato limitante à sua vida útil pós-colheita. A cultivar Prata Garantida obteve o menor valor médio para a evolução da cor da casca, seguida das cultivares Tropical e Prata Catarina (Tabela 8)

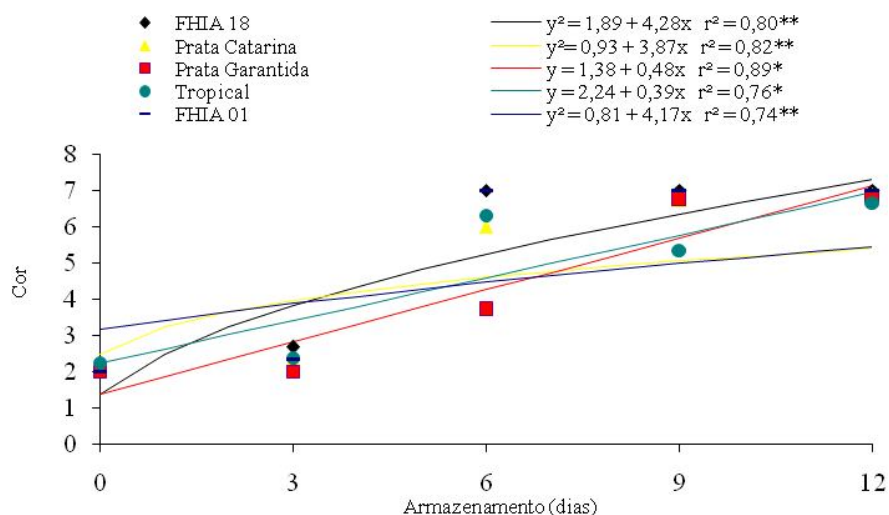


Figura 17: Cor da casca de cinco cultivares de bananeira (T1 FHIA 18, T2 Catarina, T3 Garantida, T4 Tropical e T5 FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

A clorofila, que confere coloração verde à casca da banana no estágio pré-climatérico, é rapidamente degradada, dando lugar aos carotenóides, pigmentos amarelos que caracterizam a banana madura (VILAS BOAS et al., 2001). Esta degradação se dá pela atuação do etileno sobre as membranas das organelas celulares,

estimulando a ação da clorofilase sobre os cloroplastos, além de atuar sobre outros componentes do sistema enzimático oxidativo celular (PANTÁSTICO, 1979).

Santos et al (2006), ao avaliar bananas prata-anã sob atmosfera controlada, observaram que a evolução da cor da casca foi retardada e o tratamento (4kpa de O₂ + 10kpa de CO₂) até os 40 dias de armazenamento ainda não tinha atingido o grau de coloração 7; já no tratamento controle, que consistia de frutos armazenados sob temperatura 12,5°C ± 0,5°C e 98% UR, o grau de coloração 7 (totalmente amarela com manchas marrons) foi atingida aos 24 dias de armazenamento.

Tabela 8: Valores médios e Teste de comparação de médias (Tukey $p < 0,05$) das características de cor da casca, aparência externa (APEX), rendimento de polpa (RNPO), espessura da casca (ESPCS), perda de massa (PMF), firmeza (FIRM), vitamina C (Vit. C), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), PH, relação SS/AT, açúcares solúveis (AS) e amido (AM) de cinco cultivares de banana, durante o armazenamento ($24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\% \pm 5\%$ UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Cultivares	Características												
	COR (1-7)	APEX (0-3)	RNPO (%)	ESPC (mm)	PMF (%)	FIRM (N)	Vit. C (mg100ml ⁻¹)	SS (%)	AT (%ác. má)	PH (%)	SS/AT (%)	AS (%)	AM (%)
FHIA 18	5,14 a	1,99a	65,41c	3,08b	13,73a	40,40c	9,05c	14,03b	0,54ab	4,75ab	24,71b	12,58ab	7,93c
Catarina	4,80bc	1,77ab	66,17c	2,48c	15,69a	45,61bc	10,16b	16,81a	0,43c	4,90a	35,99a	10,77c	10,07b
Garantida	4,27d	1,69ab	59,83d	3,77a	11,09b	60,18a	9,98b	12,64c	0,53ab	4,76ab	21,63b	13,81a	10,50ab
Tropical	4,60c	1,52c	77,02a	1,78d	11,22b	43,96c	11,49a	16,67a	0,58a	4,67b	26,36b	11,25bc	10,78ab
FHIA 01	5,06ab	2,02a	70,31b	3,05b	13,69a	52,18b	11,08a	13,39bc	0,46bc	4,75ab	27,13b	10,57c	11,28a
Média Geral	4,77	1,80	67,75	2,83	13,08	48,47	10,35	14,71	0,51	4,76	27,16	11,8	10,11

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$).

3.3. APARÊNCIA EXTERNA

De acordo com as avaliações de aparência externa dos frutos, a cultivar Tropical apresentou as melhores notas para aparência externa ao longo do tempo de armazenamento, seguida das cultivares Prata Catarina e Prata Garantida (Tabela 8). Com o tempo de armazenamento, a aparência dos frutos torna-se mais comprometida, as injúrias, muitas vezes provocadas no ato da colheita, quando os frutos ainda estão verdes, são percebidas somente depois, quando os frutos se tornam maduros, existem também outros fatores como o murchamento e o amolecimento dos frutos, e o aparecimento de doenças pós-colheita (Figura 18). A aparência externa dos frutos foi mais comprometida durante o armazenamento para as cultivares FHIA 01 e FHIA 18, sendo que a partir do 9º dia de armazenamento, essas cultivares apresentava nota 3,0; tendo limitado a vida útil dessas cultivares em nove dias, pois a nota 3,0 é considerada a nota máxima, com os frutos sendo classificados como inaptos para o consumo.

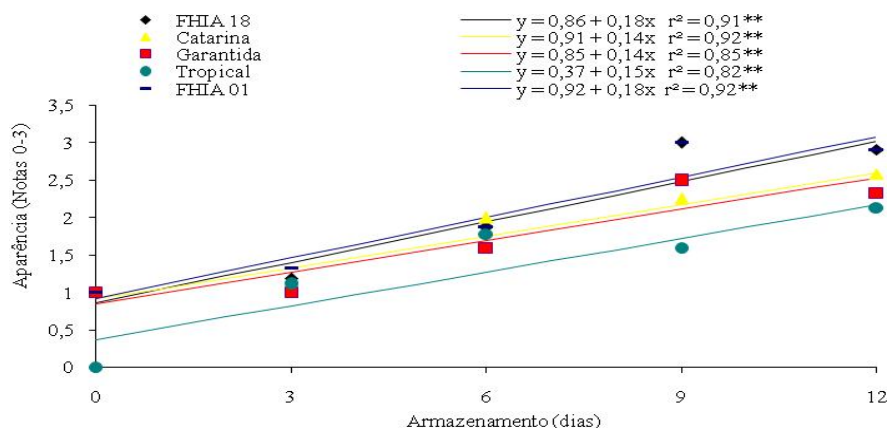


Figura 18: Aparência externa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Os frutos da cultivar Tropical foram classificados na colheita com 50% dos frutos considerados do Tipo Extra, e até o final do armazenamento manteve boa aparência, sendo classificado no 12º dia na Categoria 2 (até 20% de defeitos leves e 10% de defeitos graves); os frutos das cultivares Catarina e Garantida também foram classificados na Categoria 2, até o final do armazenamento.

A aparência externa da banana é um atributo importante na hora da comercialização do fruto. Cordeiro e Matos (2000) afirmam que as manchas causam sérios prejuízos aos produtores, pois embora a qualidade da polpa em alguns casos não seja afetada, o aspecto visual é o que mais interfere no processo de comercialização dos frutos. Pereira et al (2011), avaliando a qualidade pós-colheita de três cultivares de bananas comercializadas em Pombal (PB), constataram que a cultivar Nanica apresentou melhor aparência externa, com 72,5% dos frutos classificados na categoria I, a Prata com 55% e a cultivar Maçã com 52,5%, todas para a mesma categoria.

3.4. RENDIMENTO DE POLPA E ESPESSURA DE CASCA

Foi verificado um aumento no rendimento de polpa das cultivares durante o amadurecimento, sendo que dentre as cultivares avaliadas, a Tropical obteve maior rendimento de polpa, diferindo estatisticamente das demais, e o menor resultado médio foi obtido para Prata Garantida (Tabela 8). Esses resultados podem ser correlacionados à espessura da casca, pois, para as mesmas cultivares citadas, foi observada uma relação inversamente proporcional, ou seja, à medida que o rendimento de polpa aumenta, a espessura da casca diminui (Figuras 19 e 20).

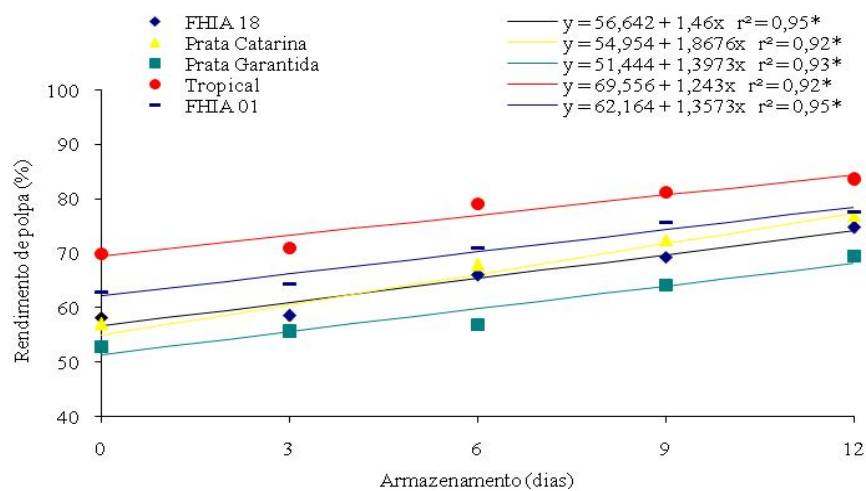


Figura 19: Rendimento de polpa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

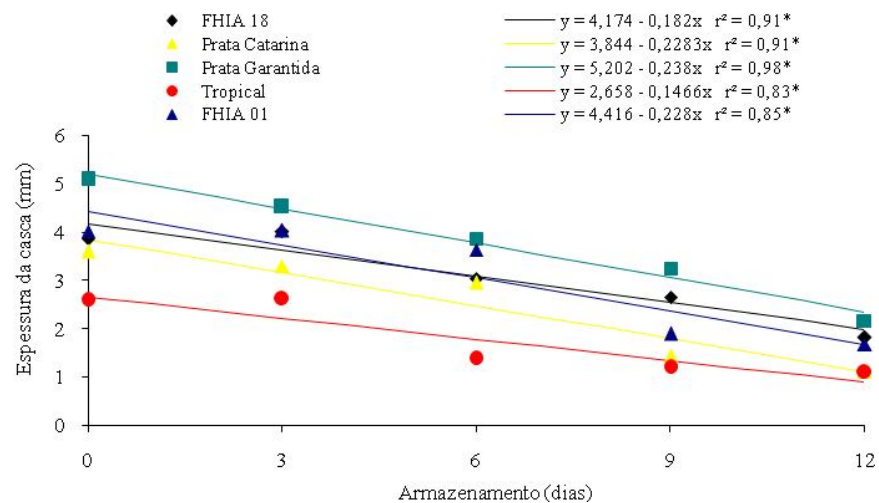


Figura 20: Espessura da casca de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Durante o amadurecimento da banana, ocorre um aumento de peso da polpa, devido à absorção da água proveniente da casca e do engaço (LIZADA et al., 1990). Sendo assim, a casca perde peso e consequentemente diminui sua espessura.

Pereira (2011), ao avaliar a qualidade pós-colheita de cultivares de bananas (Maçã, Prata e Nanica) comercializadas em Pombal-PB, verificou que a cultivar Maçã obteve rendimento de polpa superior às demais (73,7%), concordando com os resultados obtidos, onde a cultivar Tropical (tipo Maçã) obteve maior rendimento de polpa.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o rendimento de polpa é um parâmetro de qualidade importante para a indústria de produtos concentrados e variedades cujos frutos têm alto rendimento de polpa, apresentando maiores rendimentos no processamento dos produtos finais (concentrados), o que pode apresentar uma maior lucratividade para as indústrias.

Matsuura et al (2004), avaliando a preferência do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos, verificaram que 44,97% dos consumidores entrevistados preferem frutos com espessura da casca fina (2,0 mm) típicos de banana do tipo Maçã; 42,21% preferem frutos com casca com espessura média e 12,81% a casca grossa.

3.5. PERDA DE MASSA FRESCA

Ao longo do tempo de armazenamento, verificou-se um aumento na perda de massa dos frutos, sendo que houve maiores perdas nas cultivares Prata Catarina, FHIA 18 e a FHIA 01; os menores valores médios de perda de massa foram observados nas cultivares Tropical e Garantida (Tabela 8).

Verificou-se, também, ao longo do tempo de armazenamento dos frutos, um incremento bastante significativo de perda de massa média a partir do 3º dia de armazenamento, passando de 7,74% para 25,06% no 12º dia (Figura 21).

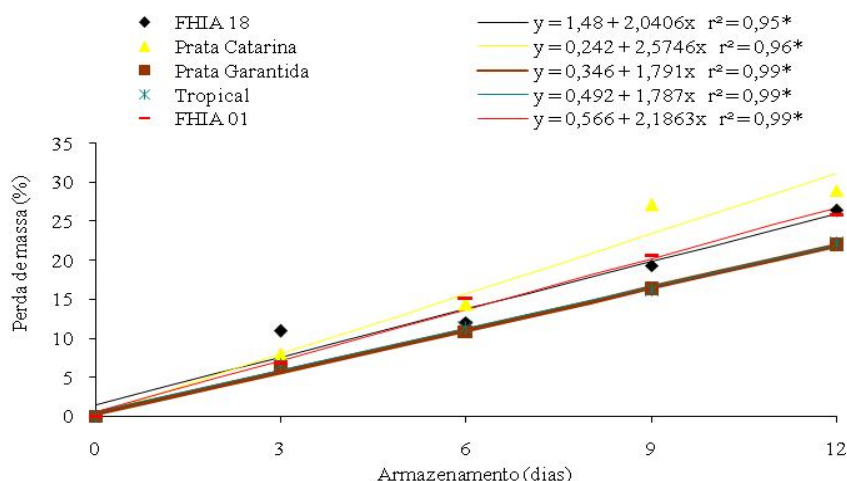


Figura 21: Perda de massa de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Santos (2006) considera que a perda de massa fresca é um atributo comercial da banana de grande importância, pois sua comercialização geralmente se dá por meio da sua massa; comprometendo sua aparência, dando um aspecto enrugado ao fruto.

Geralmente, as frutas contêm entre 70% e 85% de água, com base no peso fresco, uma parte é perdida no processo de transpiração, que implica na perda de água dos tecidos dos frutos na forma de vapor d'água, proveniente dos espaços intercelulares; em menor grau, a perda d'água ocorre na respiração, durante a formação de CO_2 e água (CANTILLANO, 1991). De acordo com Botrel et al (2001) e Kader (2002), a consequente perda de massa da banana compromete de maneira considerável sua qualidade sensorial.

Damatto Júnior et al (2005), ao estudar duas cultivares de bananeiras, a Prata-anã e a Prata Zulu, observaram que o valor médio de perda de massa média para a Prata Anã foi de 11,13% e de 13,04% para Prata Zulu, resultados semelhantes aos obtidos por algumas das cultivares estudadas nesta pesquisa, tais como: a FHIA 18, FHIA 01, Tropical e Prata Garantida (11,09%).

3.6. FIRMEZA

Com o tempo de armazenamento há uma diminuição na firmeza dos frutos; sendo que esta redução é bastante acentuada até o 9º dia de armazenamento para a maioria das cultivares, exceto para a FHIA 01; onde esta diminuição ocorre até o 6º dia de armazenamento. Em seguida, estes valores se mantêm constantes praticamente até o final do armazenamento (Figura 22).

Dentre as cultivares avaliadas, a Prata Garantida apresentou maiores valores de firmeza, diferindo estatisticamente das demais, e o menor valor médio de firmeza foi obtido pela cultivar FHIA 18 (Tabela 8).

A variável firmeza é um fator importante para a conservação pós-colheita, pois uma elevada firmeza confere maior resistência a danos mecânicos (PEREIRA, 2011). Segundo Rocha (1984), a perda de firmeza ocorre devido à progressiva solubilização das protopectinas (formas menos solúveis) em pectinas (formas mais solúvel).

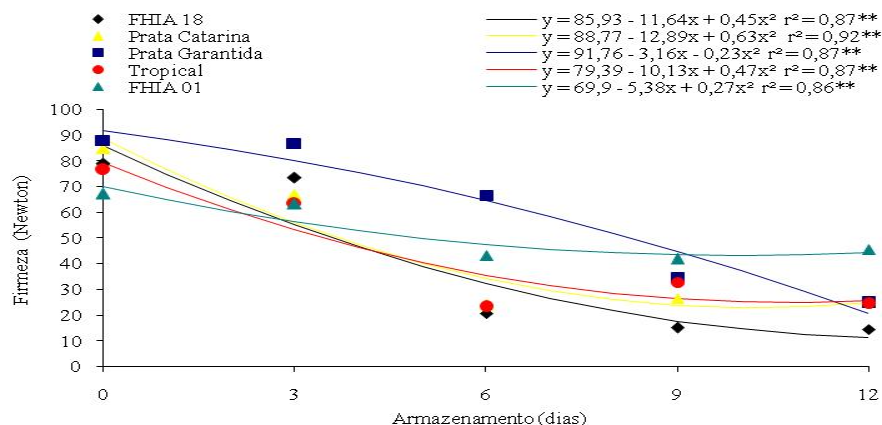


Figura 22: Firmeza dos frutos de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Cerqueira (2002), ao avaliar o genótipo de bananeira, dentre eles a FHIA 03, obteve firmeza de 13,37N nos frutos maduros, semelhantes ao observado no final do período de armazenamento para a cultivar FHIA 18. A cultivar FHIA 01 mostrou um comportamento diferente das demais cultivares, no início do armazenamento, mas, no final do período de armazenamento, manteve os valores de firmeza (Figura 17).

Estes valores de firmeza podem ser explicados pelo fato de que os frutos da cultivar FHIA 01 apresentaram várias regiões com danos, principalmente por abrasão, provenientes do campo; o que pode ter contribuído para a elevação do valor da firmeza ao final do armazenamento, possivelmente pelo fato de a região lesionada ser composta por tecido morto, o que proporcionaria maior rigidez no local do dano e, conseqüentemente, maior firmeza. Segundo Sarmento (2010), ao avaliar frutos da cultivar Prata Catarina submetida à abrasão, foi verificado que, na região fora do dano, os valores médios de firmeza foram de 65,67N, já na região do dano, os valores foram de 94,46N.

3.7. SÓLIDOS SOLÚVEIS (SS)

Foi observado um aumento no teor de sólidos solúveis, com o amadurecimento dos frutos, para todas as cultivares; sendo que ao longo do tempo de armazenamento, este aumento é significativo até o 6º dia, e a partir daí esse acréscimo no teor de sólidos solúveis é relativamente pequeno até o final do armazenamento; para a maioria das cultivares, sendo que para a Prata Garantida, este aumento no teor de sólidos solúveis ocorreu até o 9º dia de armazenamento (Figura 23). Se associarmos este aumento do teor de sólidos solúveis ao pico respiratório, podemos considerar que esta cultivar atingiu seu pico respiratório mais retardado do que as demais.

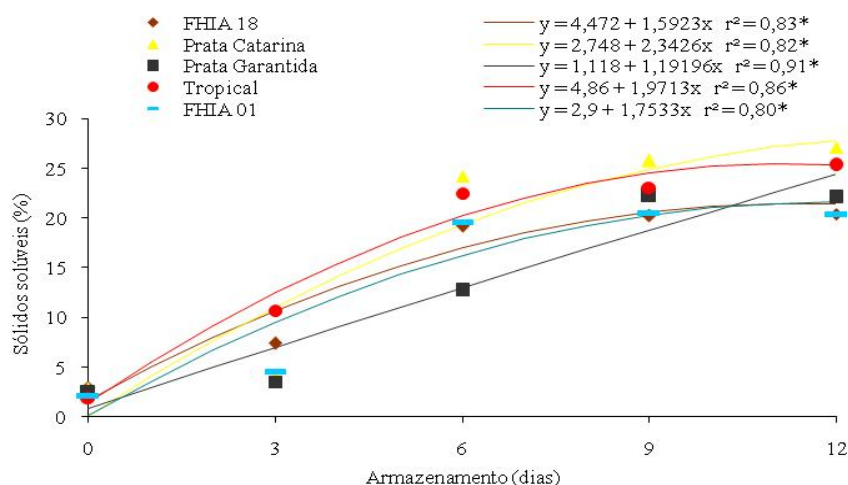


Figura 23: Sólidos solúveis de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Foi verificada também diferença estatística entre as cultivares estudadas; sendo que a Prata Catarina e a Tropical obtiveram maiores teores de sólidos solúveis, seguidas da FHIA 18 e FHIA 01, e com o menor valor médio de sólidos solúveis a Prata garantida (Tabela 8).

Matsuura (2002), ao avaliar frutos maduros de híbridos de bananeira da cultivar Pacovan, obteve os valores de sólidos solúveis de 28,3; 27,4 e 22,2° Brix para a cultivar Pacovan e seus híbridos PV03-44 e PV03-76, respectivamente. Neste trabalho, foi observado que quando os frutos estavam maduros no final do armazenamento, os teores médios de sólidos solúveis ficaram em torno de 23,05° Brix; no entanto, entre as cultivares avaliadas houve variação entre esses valores de 27,11° Brix para a Prata Catarina a 20,37° Brix para FHIA 01, aos 12 dias de armazenamento.

Vários fatores estão relacionados com o teor de SS, dentre eles, estágio de maturação, condições edafoclimáticas nas quais o fruto foi produzido, condições de amadurecimento artificial e armazenamento (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

3.8. ACIDEZ TITULÁVEL (AT) E pH

Para a acidez titulável, não foi observada interação entre as cultivares e o tempo de armazenamento, foi observado um aumento nos teores de ácido málico ao longo do tempo; sendo que a partir do 6º dia de armazenamento verificou-se um posterior decréscimo nesses valores (Figura 24). Para o PH, foi observado o comportamento inverso, ou seja, há uma diminuição nos valores médios de PH nos frutos, sendo que assim como para a acidez, a partir do 6º dia, há um aumento nos valores médios de PH (Figura 25).

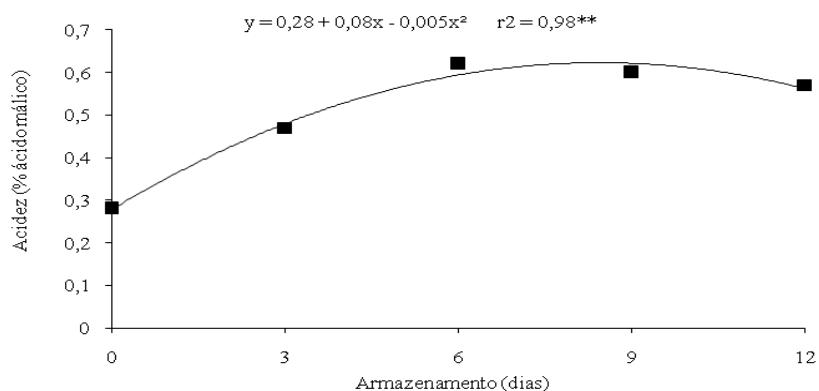


Figura 24: Acidez titulável de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}/60\% \text{UR}$) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

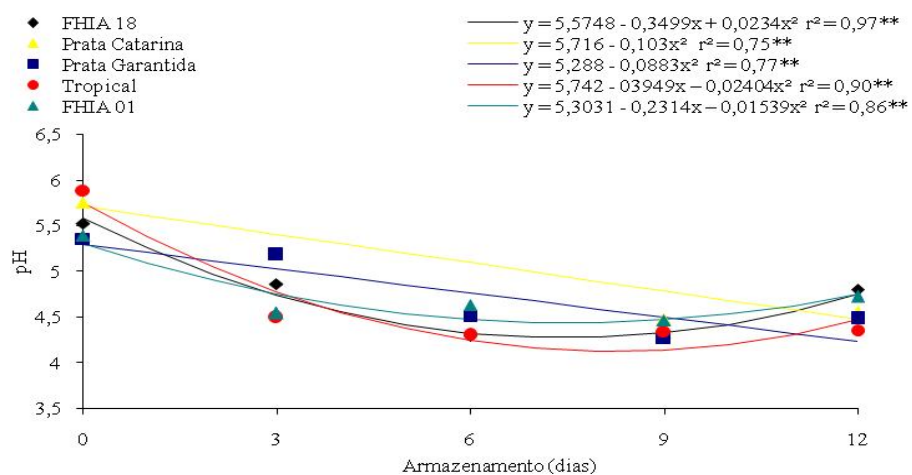


Figura 25: pH de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}/60\% \text{UR}$) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

A acidez foi maior para os frutos das cultivares Tropical, Prata Garantida e FHIA 18, já o pH foi maior para a cultivar Catarina, seguida das cultivares Prata Garantida, FHIA 18 e FHIA 01 (Tabela 8). Os valores de acidez encontrados neste trabalho variaram entre 0,58 a 0,43 para as cultivares Tropical e Catarina, respectivamente; valores dentro da faixa dos encontrados na literatura, que variam de 0,17% a 0,67% para frutos de banana (DAMATO JÚNIOR et al., 2005; PEREIRA et al., 2011; MATSUURA et al., 2002).

A acidez dos frutos pode diminuir ou aumentar, dependendo da espécie em questão, pois os ácidos orgânicos são utilizados na respiração para produção de ATP, resultando na diminuição da acidez dos frutos, como também o próprio processo respiratório produz ácidos orgânicos que podem acumular-se no fruto, ocasionando leve aumento de sua acidez. No caso das bananas, o que se observou foi o aumento da acidez (PIMENTEL et al., 2010). Este fato ocorre porque a banana é um fruto rico em reservas de amido, carboidrato bastante utilizado nos processos metabólicos da respiração, de modo que não se faz necessária a utilização dos compostos ácidos, o que acarreta no seu acúmulo com o tempo.

No entanto, a partir do 6º dia de armazenamento, houve decréscimo deste acúmulo nos teores de ácido málico, isto se deve ao fato de que os ácidos produzidos nas reações de síntese ocorridas no amadurecimento estão começando a ser usados nas reações de degradação, dando início ao processo de senescência.

Damatto Júnior (2005), ao estudar cultivares de bananeiras cultivadas em Botucatu-SP, observou o mesmo comportamento para os valores médios de acidez, que passam de 0,11 no início do armazenamento para 0,41 no 9º dia de armazenamento, porém, no 12º ocorreu diminuição nesses valores para 0,32.

As cultivares FHIA 18, Tropical e FHIA 01 apresentaram redução nos teores de pH logo após a colheita até o 6º, já a partir do 9º dia de armazenamento, é verificado acréscimo nos valores de pH para essas cultivares (Figura 20), concordando com o comportamento observado para a acidez titulável, que foi o inverso, para as mesmas

cultivares. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), na banana, os valores de pH diminuem após a colheita dos frutos e aumentam no final do amadurecimento ou no início da senescência das frutas.

Silva et al (2008) obtiveram valores médios de pH variando no início do amadurecimento de 5,68 no estágio G2; em seguida, houve um decréscimo para 4,51 (G3) e ao final do armazenamento uma elevação para 4,71 (G7). Pinheiro et al (2007), ao avaliar bananas das cultivares Maçã, obtiveram valor médio de pH 4,45, valor aproximado do encontrado para a cultivar Tropical (tipo Maçã), que foi 4,67.

3.9. RELAÇÃO SS/AT

Foi observado um incremento da relação SS/AT ao longo do tempo de armazenamento para todas as cultivares estudadas, sendo que para a cultivar Prata Catarina, observa-se que esse incremento foi mais notável (Figura 26). Dentre as cultivares estudadas, a Prata Catarina foi estatisticamente superior às demais para esta característica (Tabela 8).

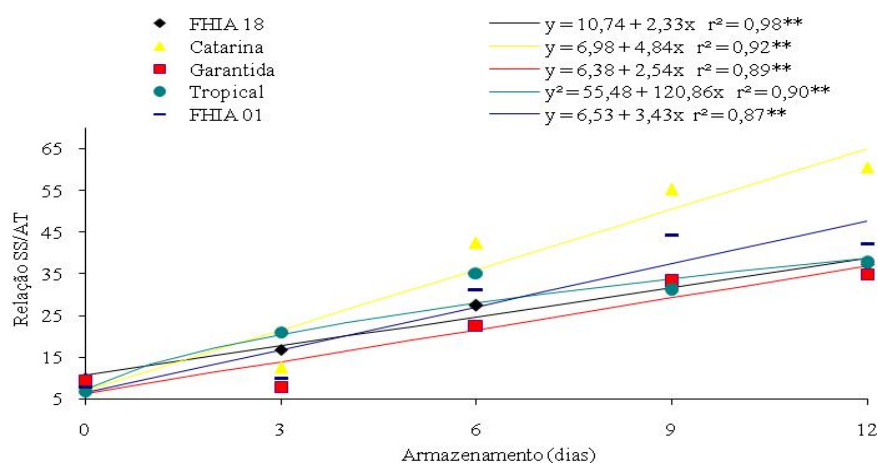


Figura 26: Relação SS/AT de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Pimentel et al (2010), ao avaliar a qualidade pós-colheita de genótipos de bananeira, obtiveram para o genótipo PA 42-44 valores variando de 7,22 a 30,60; para o genótipo Prata-Anã, os valores apresentados foram de 11,89 a 28,13; correspondentes à mudança do estágio de maturação do fruto verde para o maduro. Estes valores são semelhantes aos encontrados nesta pesquisa, onde os valores encontrados dos frutos do estágio de maturação verde para maduro foi de 8,71 a 42,52.

No entanto, alguns autores apresentam valores superiores aos encontrados nesta pesquisa, como: Cerqueira et al (2002), que observaram, para o genótipo Nam, o valor de 109,21; Pereira et al (2011) observaram para as cultivares Prata, Maçã e Nanica os valores médios de 93,5, 83,8 e 91,7 respectivamente; Salles et al (2006), que oscilaram de 47,83 a 61,91, para mesma cultivar e mesmo estágio de maturação.

3.10. VITAMINA C

Foi observada diferença estatística entre as cultivares avaliadas quanto aos teores de vitamina C, sendo que as cultivares Tropical e FHIA 01 tiveram os maiores valores médios, e a FHIA 18o menor valor médio (Tabela 8).

O teor de ácido ascórbico geralmente decresce durante o armazenamento, embora as variações desse ácido não apresentem regularidade (CHEFTEL e CHEFTEL, 1992). O teor de vitamina C nos frutos também pode variar de acordo com seu peso, com a cultivar e o estágio de maturação, bem como com as condições e duração do armazenamento (ROING et al., 1993; GONÇALVES, 1998). Foi observada uma variação nos teores de vitamina C para as cultivares Prata Catarina e FHIA 01, já as cultivares Tropical e Garantida demonstraram decréscimo ao longo do amadurecimento, e a FHIA 18 também apresentou o mesmo comportamento, sendo que esta redução não foi tão acentuada durante o armazenamento (Figura 27).

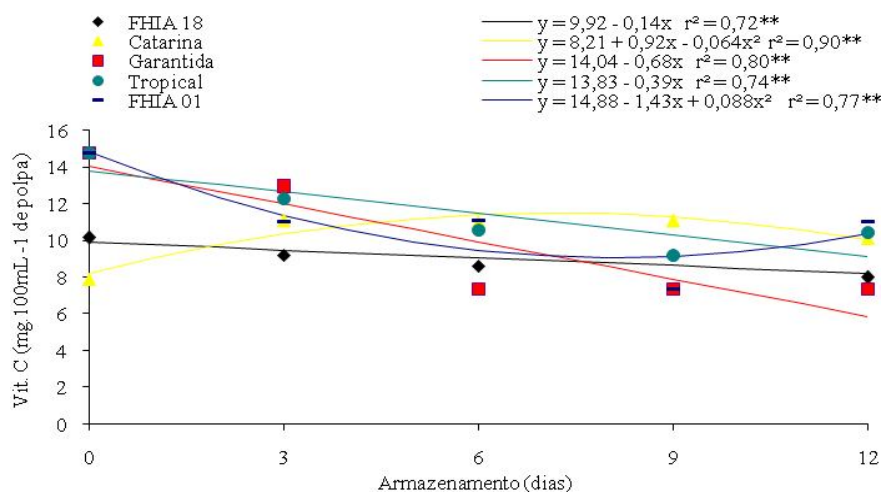


Figura 27: Vitamina C de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Em banana, a média de vitamina C é de 8,7 mg/100g (USDA, 2004), concordando com os valores encontrados no presente trabalho, que variaram entre 9,05 e 11,49 para FHIA 18 e Tropical, respectivamente. Jesus et al (2004) observaram valores de vitamina C variando entre 5,20 mg.100g⁻¹ para a Pacovan e 12,00 mg.100g⁻¹ para a Prata Anã, para frutos de dez genótipos de bananeira; os mesmos autores avaliaram também o teor de vitamina C para a cultivar FHIA 18 e obtiveram resultados de 7,8 mg.100g⁻¹, já este trabalho obteve, para a mesma cultivar, valores médios de vitamina C de 9,05 mg.100g⁻¹, um pouco superiores ao encontrados pelos autores citados.

Batalha et al (2008) observaram valores médios de 14,56 mg.100g⁻¹ e 16,07 mg.100g⁻¹ em cultivares de banana utilizadas para exportação, a Jaffa e Willians, respectivamente. Ao final do armazenamento (21 dias a 14°C ± 1°C e 90% ± 5% U.R., mais 13 dias a 27°C ± 2°C e 55 ± 5% U.R.), estes valores foram superiores aos encontrados na pesquisa, sendo que a cultivar que obteve maior teor de vitamina C foi a Tropical, com 11,49 mg.100g⁻¹. Devemos levar em consideração que as cultivares estudadas pelo autor citado foram armazenadas sob refrigeração, o que diminuiu as reações de degradação do fruto e, conseqüentemente, a utilização dos ácidos no processo referido.

3.11. AÇÚCARES SOLÚVEIS

Foi observado um acréscimo nos teores de açúcares solúveis ao longo do armazenamento, sendo que as cultivares FHIA 01 e FHIA 18 aumentaram até os nove dias de armazenamento. Em seguida, houve uma redução, indicando sinais de senescência. Já as cultivares Garantida, Catarina e Tropical mantiveram o comportamento linear durante todo o tempo de armazenamento (Figura 28).

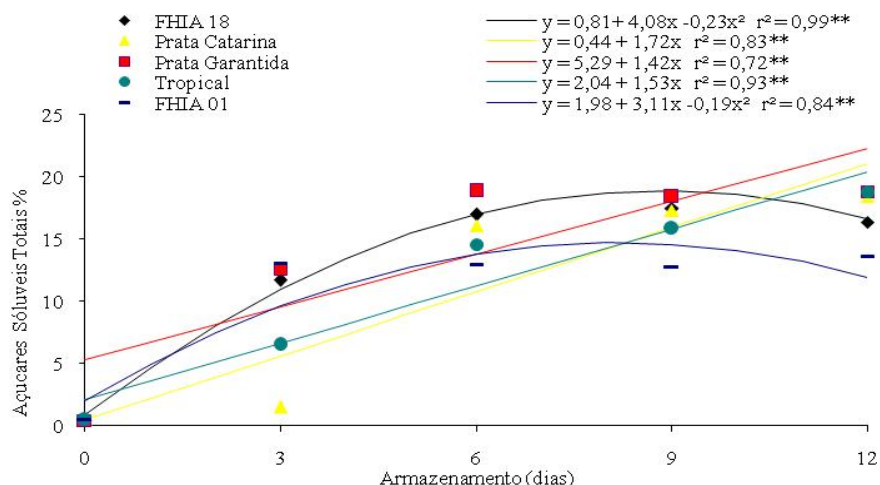


Figura 28: Açúcares solúveis de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Durante o amadurecimento da banana, observa-se acentuada transformação de amido em açúcar pelo mecanismo da hidrólise enzimática. O teor de amido decai de 20% a 23% para 1 a 2% e, simultaneamente, a percentagem de açúcares solúveis aumenta de 1 para 20%, sendo que estes valores variam conforme a cultivar. Nesta fase, as reações de síntese e degradação, que ocorrem simultaneamente, levam à produção de substâncias voláteis, típicas de cada produto (FORSYTH, 1980).

Os valores médios no teor de açúcares totais variaram de 1% até 18% durante o período de armazenamento. Estes dados são inferiores aos apresentados por Pinheiro (2009), ao analisar banana da cultivar Tropical e por Silva et al (2008), ao trabalhar com a cultivar PV03-76. Eles encontraram uma variação dos teores médios de açúcar total de 0,8 a 20% e 1,07% para 20,59%, respectivamente. As cultivares Prata Garantida e FHIA 18 foram estatisticamente superiores às cultivares Tropical, Prata

Catarina e FHIA01, que apresentaram menores teores médios de açúcares solúveis (Tabela 8).

3.12. AMIDO

Observou-se um decréscimo acentuado dos teores de amido durante o armazenamento para todas as cultivares (Figura 29), sendo que a cultivar FHIA 18 obteve o menor valor médio de amido durante o armazenamento, não havendo diferença significativa entre os demais tratamentos (Tabela 8).

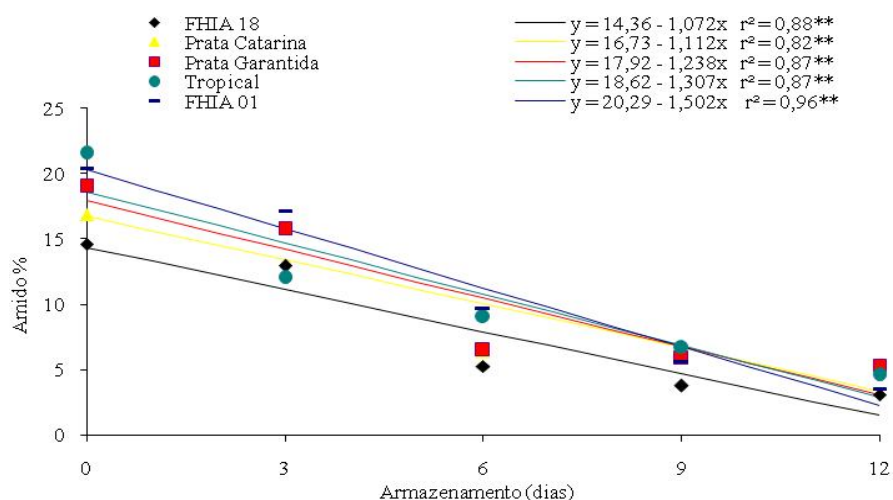


Figura 29: Amido de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

Os valores médios do teor de amido variaram de 18,48%, no dia da colheita, a 4,35%, ao final de armazenamento. Dentre as cultivares estudadas, foi observada uma

variação nos teores de amido de 7,98% a 11,28% para as cultivares FHIA 18 e FHIA 01, respectivamente. Estes valores são similares aos constatados por Vilas Boas (1995), em que o teor de amido da polpa da banana imatura varia de cerca de 15% a 25% na banana 'Prata', e reduz-se na polpa madura para 2,1 a 3%. No entanto, os valores de amido encontrados foram superiores aos do trabalho realizado com banana prata por Santos e Chitarra (2000), cujos valores na fase imatura variaram de 15,04% para 11,11% e na fase madura de 1,58 para 1,87%.

3.13. ANÁLISE SENSORIAL

Para os resultados obtidos na análise sensorial, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os híbridos avaliados para os atributos de cor e aroma. Já para o sabor, textura e intenção de consumo houve diferença estatística, sendo que com relação ao sabor, as cultivares Prata Catarina e Garantida se destacaram, bem como para a textura e intenção de consumo. A cultivar FHIA 01 foi considerada pelos provadores inferior às demais para as características citadas, obtendo assim as menores médias (Figura 30).

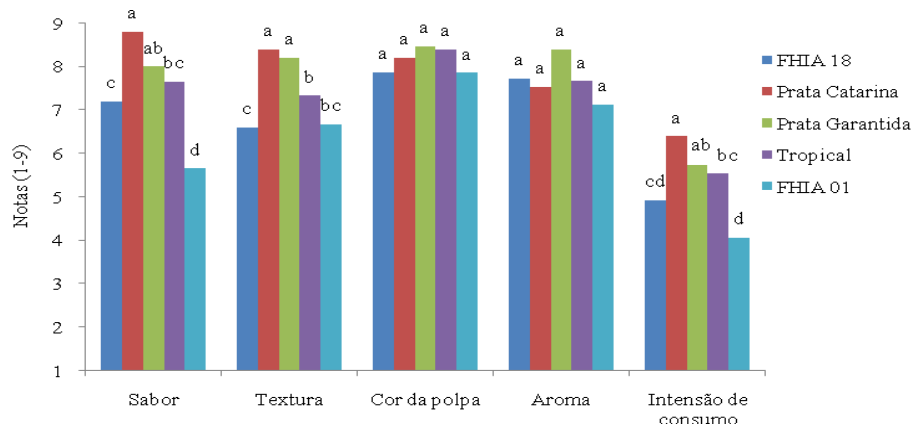


Figura 30: análise sensorial de cinco cultivares de bananeira (FHIA 18, Catarina, Garantida, Tropical e FHIA 01) durante o armazenamento ($24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60% UR) de frutos de bananeiras cultivadas em Baraúna/RN.

No geral, os valores médios das características avaliadas para as cinco cultivares foram em torno de 7 (gostei regularmente) e 8 (gostei moderadamente) e para a intenção de consumo a média foi 5 (comeria frequentemente), o que demonstra a aceitação sensorial satisfatória por parte dos provadores. Resultados semelhantes aos encontrados por Damatto Júnior et al (2005), que, avaliando sensorialmente as cultivares Prata Zulu e Prata Anã, obtiveram média 7 para os atributos de sabor, textura, aparência, aroma e apreciação geral, concordando também com Silva et al (2008), que, avaliando sensorialmente frutos da cultivar PV03-76, encontraram grau de aceitação elevado, com notas variando entre 7 e 8, e para a característica de sabor com 87% de aceitação por parte dos potenciais consumidores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No dia da colheita os frutos que obtiveram as melhores características de apresentação do produto foram os frutos da cultivar Tropical, podendo ser considerados como frutos tipo exportação. Ao longo do armazenamento estes frutos mantiveram uma melhor aparência com relação aos frutos das demais cultivares, se destacando assim como superiores com relação a este atributo. Os frutos da cultivar Tropical também apresentaram um maior teor de Vitamina C, estatisticamente igual a FHIA 01.

Com relação a algumas características físicas dos frutos, a Prata Garantida obteve um melhor comportamento, de acordo com o que foi observado, os frutos desta cultivar apresentaram uma maior espessura da casca, o que lhe conferiu uma menor perda de massa e uma maior firmeza; também foi observado que nesses frutos a cor verde se manteve por um período mais longo.

As cultivares Prata Catarina e Tropical obtiveram um maior teor de sólidos solúveis, sendo que a Prata Catarina teve uma maior relação SS/AT; o qual é conferido aos frutos um maior equilíbrio entre o sabor doce e ácido dos mesmos; e este fato foi comprovado ao ser realizado a análise sensorial dos frutos, onde os potenciais consumidores das frutas consideraram a cultivar Prata Catarina superior com relação ao sabor dos frutos, e seguida da cultivar Prata Garantida e Tropical com relação a este atributo.

Foi observado ao longo do tempo de armazenamento o comportamento das cultivares com relação a vida útil pós-colheita destes frutos e foi observado que, as cultivares Tropical Garantida e Catarina apresentaram-se boas para o consumo até os 12 dias de armazenamento, enquanto as FHIA 01 e FHIA 18 tiveram sua vida útil limitada em até nove dias pela aparência externa, sendo que aos nove dias já foram consideradas inaptas para o consumo;

5. CONCLUSÕES

As cultivares Prata Catarina, Prata Garantida e a Tropical, destacaram-se com relação as características físico-químicas dos frutos, sendo que a Prata Catarina e Tropical obtiveram o maior teor de sólidos solúveis.

A cultivar Prata Catarina, seguida da Prata Garantida e Tropical, apresentaram uma boa aceitabilidade sensorial, podendo assim serem consideradas as preferida pelos potenciais consumidores da fruta; indicando potencial para o plantio no semiárido.

As cultivares FHIA 18 e FHIA 01 tiveram vida útil limitada em apenas 9 dias de armazenamento a temperatura de $24 \pm 2^\circ \text{C}$ / 60 % UR.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC, 1995. 1141p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 2002. 1115p.

BATALHA, S. A. **Qualidade pós-colheita de duas cultivares de banana para exportação**. 2007. 49p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró – RN.

BATALHA, S. A.; MORAIS, P. L. D. de; SILVA, G. G. da; MEDEIROS, E. V. de; SARMENTO, J. D. A. Qualidade pós-colheita de duas cultivares de banana para exportação. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 119-126, 2008.

BOTREL, N.; SILVA, O. F.; BITTENCOURT, A. M. Procedimentos pós-colheita. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Banana pós-colheita**. Brasília, DF, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

CANTILLANO, R. F. F. Armazenamento refrigerado de frutas e hortaliças: importância da transpiração. **Horti Sul**, Pelotas, v. 1, n. 4, p. 23-31, dez. 1991.

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

CHEFTEL, J. C.; CHEFTEL, H. **Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1992. v.1.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. Doenças. In: banana. Brasília: EMBRAPA, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.116- 117.

DAMATTO JÚNIOR, Erval Rafael et al. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE BANANEIRA ‘PRATA-ANÃ’ E ‘PRATA-ZULU’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p.440-443, dez. 2005. 2005

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção no sudeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, 2006.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa do solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de produção de informação, 1999. 412p.

FAO - Food and Agriculture Organization, 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 25 de set. 2011

FERREIRA, D. F. SISVAR – **programa estatístico**. Versão 5.3 (Build 75). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FORSYTH, W. G. C. Banana and plantain. In: NAGY, S.; SHAW, P. E. (Eds.). **Tropical and subtropical fruits**. Westport: Avi, 1980. 570 p.

FRIEDMAN, Milton and SCHWARTZ, A. J. 1963a. **A Monetary History of the United States, 1867-1960**. Princeton: Princeton University Press.

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California, 2002. 519p.

GONÇALVES, N. B. **Efeito da aplicação de cloreto de cálcio associado ao tratamento hidrotérmico sobre a composição química e suscetibilidade ao escurecimento interno do abacaxi cv. Smooth Cayene**. 1998, 98f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) –Universidade Federal de Lavras. Lavras, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, SP: Secretaria de Estado da Saúde, 1976. v.1, 371p.

JANDEL SCIENTIFIC. **User's Manual**. Califórnia: Jandel Scientific, 1991. 280 p.

JESUS, S. C.; 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.

LAL, R.K.; GARG, M.; KRISHNAN, P. S. Biochemical aspects of the developing and ripening banana. **Phytochemistry**, New York, v.13, n.11, p.2365-2370, 1974.

LIZADA, M.C.C.; PANTASTICO, E.B.; SHUKOR, A.R.A.; SABARI, 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 Asean**. Boston: 1990. p.65-84.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.24, n.1, p.263-266, abr. 2002.

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

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylit acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Programa Horti & Fruit- Padrão Programa Paulista para a melhoria dos padrões comerciais embalagens de hortifrutigrangeiros: classificação da banana (nanica, nanicão e gran naine)**. São Paulo:[s.d.].

MORAES, M. A. C. **Métodos para a avaliação sensorial dos alimentos**. 7.ed. Campinas: Unicamp, 1988. 93p.

PALMER, J. K. The banana. In: HULME, A. C. (Ed). **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1971. v.2, p.65-101.

PANTÁSTICO, E. R. B. **Postharvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. West Port: Avi, 1975. 560p.

PEREIRA, Virgínia Maria de Oliveira. QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE BANANAS COMERCIALIZADAS EM POMBAL - PB. **Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde De Agricultura Alternativa (GVAA)**, Pombal - Pb, v. 5, n. 1, p.49-55, mar. 2011. 2011.

PINHEIRO, Juceliandy Mendes da Silva. **Tecnologia pós-colheita para conservação de bananas da cultivar Tropical**. 2009. 59f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Montes Claros, Montes Claros, 2009. Disponível em: <http://www.producaovegetal.com.br/arquivos_upload/editor/file/dissertacao_juceliandy_pinheiro.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2012

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, A. P.; SELVA, M. Amadurecimento de bananas ‘Maçã’ submetidas ao 1-metilciclopropeno (1-mcp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 29, n. 1, p. 1-4, Abr. 2007.

PIMENTEL, R. M. de A.; GUIMARÃES, F. N.; SANTOS, V. M. dos; RESENDE, J. C. F. de. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana pa42-44 e prata-anã cultivados no norte de minas gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, jun. 2010. SSN 0100-2945. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452010005000047&script=sci_arttext>. Acesso em: 02 nov. 2011.

ROING, M. G.; RIVERA, Z. S.; KENNEDY, J. F. L. - Ascorbic acid: an overview. **International Journal of Food Science and Nutrition**. Oxford, v.44, p.49-72, 1993.

SALLES, J. R. de J.; Neto, J. A. M.; Gusmão, L. L. Qualidade da banana ‘Pacovan’ comercializada no período maio–outubro de 2003 em São Luís-MA. *Revista FZVA*. v. 13, n. 2, p. 190- 196, 2006.

SANTOS, E. da S.; CHITARRA, M. I. F. Relação entre a idade do cacho de banana “Prata-anã” à colheita e a qualidade dos frutos após a colheita. Lavras: ESAL/FAEP, 2000.

SANTOS, C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; BOTREL, N.; PINHEIRO, A. C. M. Influência da atmosfera controlada sobre a vida pós-colheita e qualidade de banana ‘prata anã’. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 317-322, mar./abr., 2006.

SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D. de; SILVA, G. G. da.; ALMEIDA, M. L. B.; BATALHA, S. de A.; ROCHA, R. H. C. Qualidade pós-colheita de banana submetido ao cultivo orgânico e convencional. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 20., 2008, Vitória – ES. **Resumos...** Vitória – ES; Sociedade Brasileira de Fruticultura. 2008. ref. 20080630_142253.

SARMENTO, José Dárcio Abrantes. **ALTERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS INDUZIDAS POR ESTRESSES MECÂNICOS EM BANANA ‘PRATA CATARINA’**. 2010. 70f. Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Ufersa, Mossoró, 2010.

SILVA, S. O. Cultivares de banana para exportação. In: ALVES et al. (eds.), **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. Cruz das Almas: MAARA-SDR-BA/EMBRAPA-SPI, 1995. p.13-18. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 18)

SILVA, S. O.; ROCHA, S.A.; ALVES, E.J.; CREDICO, M. DI.; PASSOS, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 161-169, agosto, 2000.

SILVA, S. O.; ALVES, E.J. LIMA, M.B.; SILVEIRA, J.R.S. Bananeira. In: BRUCKNER C.H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p. 101-157.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 01, p. 71-78, 2002.

SILVA, F. de A. S. *ASSISTAT versão 7.5 beta*. Campina Grande: DEAG/CTRN/UFCG, 2008.

SILVA, Priscilla Andrade et al. AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CULTIVAR DE BANANEIRA NA REGIÃO DE BELÉMPA. In: 6º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA E XII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2008, Belém. **Documento**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. v. 1, p. 1-7.

STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 42p.

TODA FRUTA. A cultura da banana. Disponível em: [HTTP://www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br). Acesso em: 20 de Nov. 2011.

USDA Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDAARS), 2004. **USDA National Nutrient Database for Standard Reference**, Release 17. Nutrient Data Laboratory Home Page, World Wide Web: [/http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcompS](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcompS)

VILAS BOAS, E. V. de B. **Modificações pós-colheita de bananas ‘Prata’ (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* Grupo AAB) g-irradiada**. 1995. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VILAS BOAS, E.V.B. **Modificações pós-colheita de banana ‘Prata’ (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* Grupo AAB) -irradiada**. Lavras: UFLA, 1995. 73p. Dissertação de Mestrado.

VILAS BOAS, E.V.B.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B. **Características da fruta: banana pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.

ANEXOS A

Tabela 1A. Resumo da análise de variância das características de circunferência do pseudocaule (CPS), altura das plantas e número de folhas de cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna – RN.

Causas de variação	G.L.	Características		
		CPS (cm)	Altura (cm)	Folhas (und)
Cultivares (A)	4	1011,27**	21048,44**	63,82**
Erro (a)	12	60,61	1100,35	2,30
Tempo(B)	4	8840,49**	137623,68**	125,99**
A x B	16	72,78**	1020,45**	6,21**
Erro (b)	63	10,15	140,06	1,16
C.V. (a)		15,73	17,41	11,69
C.V. (b)		6,55	6,21	8,29
Média		49,49	190,50	12,99

***, n.s.: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.

Tabela 2A. Resumo da análise de variância das características do ciclo da cultura: número de dias para a floração, número de dias de floração a colheita, número de dias do plantio a colheita de cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna – RN.

Causas de variação	G.L.	Características		
		Floração	Flo-Colh	Plan-Colh
Cultivares	4	1532,61**	978,11**	430,53**
Blocos	3	155,50 ^{n.s.}	156,71 ^{n.s.}	38,05 ^{n.s.}
Erro	12	67,83	81,66	38,05**
C.V. (%)		3,58	6,86	1,70
Média		230,15	131,76	361,91

***, n.s.: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.

Tabela 3A. Resumo da análise de variância das características de diâmetro do pseudocaule na inserção do cacho (DPINC), peso do cacho (PC), número de pencas (NP), peso médio das pencas (PMP), número total de frutos (NTF), peso da 2ª penca (P2P), número de frutos da 2ª penca (NF2P) e produtividade (PROD) de cinco cultivares de banana cultivadas no município de Baraúna-RN.

Características									
Causas de variação	GL	DPINC	PC	NP	PMP	NTF	P2P	NF2P	PROD
Cultivares	4	13,69**	139,85**	10,80**	915235,40**	3274,04**	1058029,48**	915235,40**	2387,70**
Bloco	3	0,94 ^{n.s.}	2,00 ^{n.s.}	0,02 ^{n.s.}	10923,31 ^{n.s.}	8,06 ^{n.s.}	79083,67 ^{n.s.}	10923,31 ^{n.s.}	40,60 ^{n.s.}
Erro	12	1,98	5	0,25	51516,07	66,03	51752,28	51516,06	34,50
C.V. (%)		3,81	11,67	6,47	10,17	7,25	9,01	10,17	17,90
Média Geral		36,93	19,16	7,7	2230,85	112,09	2523,63	2230,85	32,81

***, ^{n.s.}: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.

Tabela 4A. Resumo da análise de variância para as características de taxa fotossintética (A), condutância estomática (gs), concentração de carbono interno (Ci), transpiração (TRMMOL), uso eficiente da água (UEA) e índice de carboxilação (A/Ci) para cinco cultivares de bananeira cultivadas no município de Baraúna-RN.

Causas de variação	G.L.	Características					
		A	Gs	CI	TRMMOL	UEA	A/Ci
Bloco	3	20,15**	0,018n.s.	1095,80 n.s.	0,68*	2,87 n.s.	0,00*
Cultivares	4	41,72	0,082**	2501,81*	2,08**	15,90**	0,00 n.s.
Erro	32	3,81	0,016	714,97	0,17	1,76	0
C.V. (%)		10,82	34,95	9,81	15,01	19,45	18,25

***, n.s.: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.

Tabela 5A. Resumo das análises de variâncias das características cor, aparência externa (APEX), sólidos solúveis (SS), perda de massa (PM), firmeza do fruto, rendimento de polpa (RP), de cinco cultivares de bananeira armazenadas a temperatura de 24 ± 2 °C / 60 % UR. Mossoró-RN. 2011.

Causas de variação	G.L.	Características					
		Cor	APEX	SS	PM	Firmeza	RP
Cultivares (A)	4	2,49**	0,88**	78,81**	75,10**	1223,40**	815,72**
Erro (a)	12	0,10	0,13	0,58	11,01	55,04	8,83
Tempo (B)	4	112,13**	10,66**	1886,30**	1948,96**	11990,80**	1000,31**
A x B	16	1,76**	0,28**	24,33**	17,78**	473,77**	13,25**
Erro (b)	63	0,0	0,072	0,62	6,50	33,93	2,22
C.V. (a)		6,63	19,83	5,18	25,36	15,31	4,39
C.V. (b)		5,23	14,95	5,36	19,49	12,02	2,20
Média		4,77	1,80	14,71	13,08	48,47	67,75

***, **, n.s.: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.

Tabela 6A. Resumo das análises de variâncias das características acidez titulável (AT), potencial hidrogeniônico (PH), espessura da casca (ESPC), relação SS/AT, açúcares, vitamina C e amido de cinco cultivares de bananeira armazenadas a temperatura de 24 ± 2 ° C/ 60 % UR. Mossoró-RN. 2011.

Causas da variação	G.L.	Características						
		AT	pH	ESPC	SS/AT	Açúcares	Vit.C	Amido
Cultivares (A)	4	0,070**	0,13*	11,19**	576,59**	37,79**	18,39**	33,65**
Erro (a)	12	0,006	0,03	0,11	30,17	2,15	0,72	1,42
Tempo (B)	4	0,387**	4,82**	19,62**	4621,33**	1016,52**	42,60**	762,20**
A x B	16	0,014 ^{n.s.}	0,20**	0,44**	159,97**	30,18**	16,99**	9,73**
Erro (b)	63	0,008	0,03	0,10	32,87	2,09	0,88	2,08
C.V. a (%)		15,23	3,66	11,83	20,22	12,44	8,21	11,80
C.V. b (%)		18,31	3,76	11,13	21,11	12,27	9,08	14,27
Média		0,51	4,76	2,83	27,16	11,80	10,35	10,11

***, ^{n.s.}: significativo a 5%, a 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste de Tukey.