



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS**  
**GENÉTICOS VEGETAIS**



**LINDINÉIA RIOS RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRA EM SISTEMA DE**  
**CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

FEIRA DE SANTANA - BA

2011

**LINDINÉIA RIOS RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRA EM SISTEMA DE  
CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

FEIRA DE SANTANA - BAHIA

2011

**LINDINÉIA RIOS RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRA EM SISTEMA  
DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

**Orientador:** Dr. Lenaldo Muniz de Oliveira  
**Co-orientador:** Dr. Sebastião de Oliveira e Silva

FEIRA DE SANTANA - BAHIA

2011

### Ficha catalogada da Biblioteca

Ribeiro, Lindinéia Rios  
R369c      Caracterização de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico/ Lindinéia Rios Ribeiro. – Feira de Santana, 2011.  
63f. : il.

Orientador: Lenaldo Muniz de Oliveira

Co-orientador: Sebastião de Oliveira e Silva

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

1.Bananas – Manejo orgânico. 2.Bananas – Características físico-químicas. 3.Bananas – Cultivares. I.Oliveira, Lenaldo Muniz de. II.Silva, Sebastião de Oliveira e. III.Universidade Estadual de Feira de Santana. IV.Título.

**BANCA EXAMINADORA**

*Assenzo*  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janay Almeida dos Santos Serejo**  
(Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical)

*Peixoto*  
**Prof. Dr. Clóvis Pereira Peixoto**  
(Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)

*Lenaldo M. de Oliveira*  
**Prof. Dr. Lenaldo Muniz de Oliveira**  
(Universidade Estadual de Feira de Santana)  
Orientador e Presidente da Banca

**Feira de Santana – BA  
2011**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esse momento de realização, por iluminar sempre a minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis, proporcionando-me sabedoria e crescimento pessoal.

Aos meus pais, Antonio e Eloina, pela compreensão, apoio e paciência.

Aos meus irmãos, pelo carinho, amizade e apoio.

Ao pesquisador Dr. Sebastião de Oliveira e Silva, pelo exemplo de pessoa e profissional e pela confiança depositada ao longo de toda a vida acadêmica.

Ao orientador, Dr. Lenaldo Muniz de Oliveira pela orientação, compreensão, dedicação e apoio, principalmente na etapa final do trabalho com grande zelo para a sua realização.

A Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Borges pela atenção durante a elaboração dos trabalhos.

Aos funcionários do Laboratório de Tecnologia de Alimentos (Tatiane Amorim), Fisiologia Vegetal, (Pedro Lucena e Elaine) e Práticas Culturais, José Magalhães, Teles, Raimundo da Silva, Sinésio da Hora Conceição.

Agradecimento especial ao funcionário Sinésio da Hora Conceição, por sua grande responsabilidade e dedicação para a realização desse e de muitos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa, demonstrando respeito, amor e dedicação pelo Centro de Pesquisa.

Ao Dr. Miguel Angel Dita, pelo acompanhamento na Iniciação Científica, com apoio e conhecimentos, um Exemplo de Mestre.

Agradecimento as amigas, Fernanda Cristina Melo, Claudia Garcia, Karla Pestana, Celma Conceição, Aline Silva, Lucymeire Moraes, Daniela Velame, Kaliane Sírio, Taliane Soares, Eliane Mazzoni ao amigo Ângelo Guimarães.

Aos colegas e amigos da Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, pelo companheirismo e amizade.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos durante o desenvolvimento dos meus trabalhos de dissertação.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo apoio às pesquisas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana pela concretização desse projeto e pela formação de uma Mestre.

Aos docentes e funcionários do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, pelo pleno apoio em todos os momentos, em especial a Alberto Vicente da Silva.

A todas as pessoas que participaram diretamente e indiretamente dessa conquista, a mais sincera gratidão!

## **RESUMO**

A demanda por alimentos orgânicos cresce em todo o mundo, em virtude da procura por alimentos mais saudáveis, ecologicamente corretos e de maior rentabilidade, contudo, não há na literatura informações seguras que justifiquem a produção da banana no sistema orgânico. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi comparar caracteres agronômicos e físico-químicos de cultivares de bananeiras em manejo convencional e orgânico. Para isso, foram comparadas as cultivares Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) e Tropical (AAAB) em cultivo convencional e orgânico. O manejo convencional constou de adubação química, sem utilização de defensivos agrícolas. O manejo orgânico constou da utilização de adubos naturais (torta de mamona e cinza de madeira) e cobertura viva. Foram avaliados os caracteres agronômicos: altura de planta, diâmetro do pseudocaule, número de folhas vivas no florescimento e colheita, precocidade, presença de sigatoka-amarela, peso total do cacho, peso das pencas, número de frutos por cacho, comprimento e diâmetro médio do fruto, peso de frutos com e sem casca, diâmetro e comprimento do fruto maduro, peso da penca, número de frutos por penca e espessura da casca; e os físico-químicos: sólidos solúveis totais, acidez total titulável, relação acidez total por sólidos solúveis totais, pH, umidade e açúcares solúveis (redutores, não-redutores e totais). A análise de variância e os testes de média empregados mostram diferenças para características agronômicas e físico-químicas entre os sistemas de cultivo e entre as cultivares dentro de cada sistema. O sistema de cultivo orgânico promoveu incrementos na altura das plantas, número de folhas vivas no florescimento e no comprimento e diâmetro dos frutos. Em relação aos parâmetros físico-químicos de frutos verificou-se que o sistema de cultivo afetou a umidade e os teores de açúcares não-redutores e sólidos solúveis totais. Todas as cultivares apresentaram diferenças significativas dentro de cada sistema de cultivo para os parâmetros analisados.

**PALAVRA-CHAVE:** bananas, manejo orgânico, cultivares.



## **ABSTRACT**

The demand for organic food has been growing worldwide because people are now looking for healthier and environmentally correct food products as well as bigger rentability, but there is no safe literature information to support banana production in the organic system. Based on that, the objective of this study was to compare agronomic and physical-chemical traits in banana production both in conventional and organic management. For this we used the cultivars, Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Ken Pacovan (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) and Tropical (AAAB). The conventional management consisted of chemical fertilization without using nor herbicides or pesticides. In the organic management, natural fertilizers (castor-oil and wood ash) and live coverage were used. We evaluated the characters, plant height, pseudostem diameter, number of leaves during flowering and harvest, early, yellow Sigatoka, total weight of the bunch, weight of bunches, number of fruits per bunches, fruit number, length and diameter average fruit weight of fruits with and without bark, fruit diameter and length, bunch weight, number of fruits per bunch and thickness, soluble solids, titratable acidity, ratio (ratio acid / soluble solids), pH, moisture and soluble sugars (reducing, non-reducing and total). Differences have been found both in agronomic and physical and chemical traits, according to the Scott Knott test. The analysis of variance and mean tests used show differences and agronomic characteristic between the physical-chemical farming systems and among cultivars within each system. The organic farming system promoted increase in plant height, number of life leaves during flowering and the length and diameter. Regarding the physical-chemical parameters of fruit was found that the cultivation system and affected moisture content of not reducing sugars and soluble solids. All cultivars showed significant differences within each culture system for the parameters analyzed.

**KEY-WORD:** *Musa spp.*, bananas, organic management, cultivars.

## SUMÁRIO

### **INTRODUÇÃO GERAL**

A importância da bananicultura	1
Exigências da cultura	3
O cultivo orgânico	6

### **CAPÍTULO I**

#### **AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRA EM SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO.**

Introdução	17
Material e Métodos	18
Resultados e Discussão	20
Conclusão	25
Referências Bibliográficas	26
Tabelas	29

### **CAPÍTULO II**

#### **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS PRODUZIDAS EM SISTEMAS DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

Introdução	42
Material e Métodos	44
Resultados e Discussão	45
Conclusão	49
Referências Bibliográficas	49
Tabelas	52

### **ANEXO**

Anexo: Cultivares implantadas em sistema de cultivo convencional e orgânico	61
---	----

### **APÊNDICE**

Apêndice: Avaliação das características físico-químicas de bananas	63
--	----

## INTRODUÇÃO GERAL

### 1. Importância da bananicultura

A bananeira (*Musa* spp.) é explorada em todo o mundo, em sua maioria por pequenos agricultores rurais que cultivam a espécie com finalidade de comercialização e consumo dos seus frutos. Mundialmente é o quarto alimento mais produzido, com 99,0 milhões de toneladas (dados de 2009) e uma produtividade média em torno de 19 toneladas/ha/ano (FAO, 2011). É originário do Continente Asiático, centro primário de origem, embora existam centros secundários na África Oriental e nas ilhas do Oceano Pacífico, além de um importante centro de diversidade na África Ocidental (DANTAS et al., 1999).

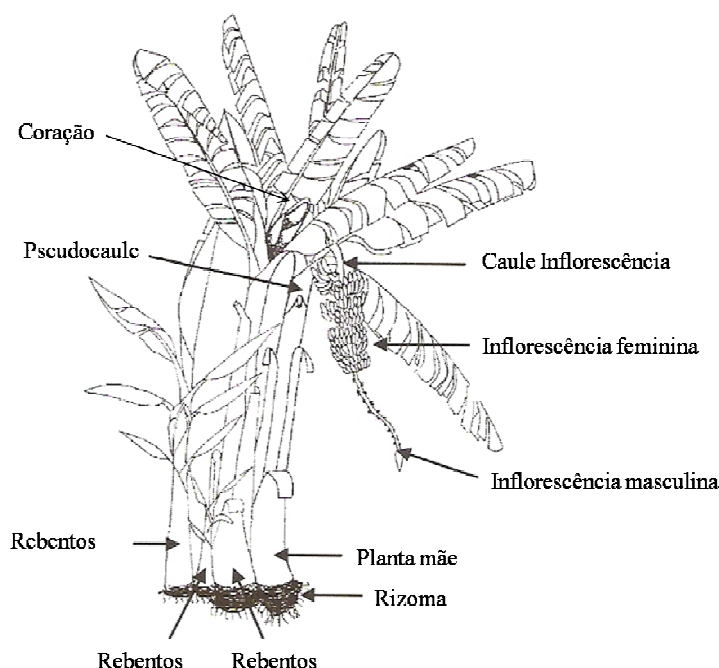
Atualmente a bananeira é cultivada em países tropicais e subtropicais com a finalidade alimentar, exercendo com isso importância socioeconômica na geração de milhões de empregos diretos e indiretos (GANGA, 2002).

No Brasil a cultura é explorada por pequenos, médios e grandes produtores em uma área de aproximadamente 511,0 mil hectares (FAO, 2011) manejada, em sua grande maioria, de forma convencional. Os frutos assim produzidos são destinados principalmente ao consumo interno, sendo o segundo fruto mais produzido, perdendo apenas para a laranja, que ocupa o primeiro lugar (FAO, 2011).

É uma planta monocotiledônea, herbácea, com um caule subterrâneo (rizoma) de onde partem raízes primárias e secundárias. Apresentam bainhas foliares que se agrupam em um pseudocaule e na sua extremidade nascem às inflorescências, com brácteas masculinas e femininas. A inflorescência feminina é responsável pela produção de frutos agrupados em clusters ou pencas que se agrupam em cachos. (Figura 1).

A banana apresenta excelente valor nutricional para alimentação básica e como fornecedora de nutrientes adicionais à saúde, com riqueza em compostos funcionais (TORRE-GUTIÉRREZ et al., 2008; AMORIM et al., 2009). Esses compostos são usados em vários países com funções medicinais, como probiótico, ajudando na regulação intestinal e redução do risco de câncer. Além disso, é rico em fibras, que diminuem os níveis de colesterol total e triglicerídeos no sangue e ainda reduz à intolerância a lactose (ANJO, 2004). Outras substâncias presentes na fruta ajudam no tratamento da depressão, anemia, úlcera, estresse no trabalho, na recuperação dos efeitos da retirada da nicotina do

organismo, além de ser indicado na recuperação após o consumo de bebidas alcoólicas. Por ser rica em potássio, sua inclusão na dieta de adultos e idosos auxilia para uma boa função muscular, sendo ótima fonte de energia (FERREIRA, 2008).



**Figura 1:** Características morfológicas da bananeira (fonte:

A banana madura apresenta elevados teores de sólidos solúveis, pH, umidade, acidez total e açúcares, que variam a depender da variedade e do local de cultivo. A maioria apresenta sabor adocicado, que é favorecida por mudanças que ocorrem nas diversas fases do desenvolvimento do fruto os quais lhe conferem características peculiares na maturação. Essas mudanças ocorrem com os aumentos nas taxas respiratórias e na produção do etileno (LIU et al., 2004), modificando a coloração da casca, tornando-a amarela com a diminuição do pigmento clorofila. Nessa fase ocorre ainda a polimerização dos compostos fenólicos, como tanino (BRACKEMANN, 2006), que resulta no aumento da doçura e acidez e declínio no nível de amido, gerando aumentos nos conteúdos de açúcares e aumento dos teores de ésteres, como o acetato de isopentila (NASCIMENTO JUNIOR, 2008) o que confere o aroma característico às bananas (MAIA et al., 2009).

A banana é rica em vitaminas A, B e C e sais minerais, além de compostos funcionais (AMORIM et al., 2009). O teor de sólidos solúveis totais aumenta até um máximo de 27% (ADÃO & GLÓRIA, 2005), tendo uma pequena diminuição quando a

fruta já está muito madura (BLEINROTH, 1995). É rica em ácido ascórbico (4,5-12,7 mg/100 g de massa fresca),  $\beta$ -caroteno (50-120  $\mu$ g/100 g de peso fresco), ácido cítrico e ácido málico, que podem atuar sinergicamente como realçador de sabor, quando adicionado a sucos e outros produtos acabados (MOHAPATRA et al., 2009; 2010). A composição nutricional de um fruto de banana da variedade Prata apresenta 71,9% de umidade, 98 kcal de energia, 1,3 g de proteína, 0,1g de lipídios, 26,0g de carboidrato, 2,0 g de fibra alimentar, 0,8 g de cinzas, e 8 mg de cálcio (TACO, 2006).

A banana é a parte comercial, com a predominância de frutos carnosos resultante do desenvolvimento patenocárpico, originário do ovário das flores femininas. Com isso, suas qualidades sensoriais devem ser as melhores possíveis para obter altos rendimentos econômicos.

A sua utilização varia com a cultura local. Na África, por exemplo, a banana se destina a alimentação e ao uso fitoterápico, enquanto que em países em desenvolvimento atende as necessidades calóricas, por ser rica em carboidratos, antioxidantes e em minerais, como o cálcio e o potássio, importantes no metabolismo humano (KANAZAWA e SAKAKIBARA, 2000; MOHAPATRA et al., 2010). No entanto, apesar da grande importância alimentar e medicinal, o uso intenso de produtos químicos no seu cultivo, a exemplo dos defensivos, vem causando vários constrangimentos à saúde das pessoas, em virtude dos altos níveis de agrotóxicos (ANVISA, 2011). A ANVISA (Agência de Vigilância Sanitária) divulgou recentemente um relatório a respeito dessa contaminação em frutas e legumes, indicando que a banana apresentou um aumento de 1,53% nos níveis desses produtos nos últimos anos. Os danos causados pelos agrotóxicos à saúde são vários, desde leves intoxicações a sérios problemas neurológicos. Muitas vezes os sintomas são confundidos com dores de cabeça, náuseas e depressão, podendo ocasionar o desenvolvimento de cânceres.

A banana é produzida em praticamente todos os estados brasileiros, destacando-se os estados de São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais e Bahia em termos de cultivo e produção (ALMEIDA e SILVA, 2008), com a utilização de variedades com diferentes características de aceitação sensorial e produtividade. A maioria dessas variedades foi criada ou introduzida pelo Programa de Melhoramento Genético da Banana da Embrapa, iniciado em 1978 com a finalidade de produzir ou selecionar cultivares que apresentassem resistência ao mal-do-Panamá (SILVA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2008). Atualmente as variedades pertencentes aos grupos AAB (Prata, Pacovan, Prata-Anã, Maçã, Mysore, Terra, Terra-Maranhão e D'Angola), AAA (Nanica, Nanicão e Grande Naine e Williamns)

e ABB (Figo ou Bluggoe) são as mais difundidas no país (SILVA et al., 2008). Entretanto, existe maior preferência dos consumidores pelas variedades Prata, Prata Anã e Pacovan, representando 60% da produção em todo o país (BORGES et al., 2004).

Apesar da grande demanda por essas variedades, muitas delas apresentam susceptibilidade às principais doenças, como as de origem fúngica, sigatoka amarela e negra (SILVA et al., 2004; CORDEIRO et al., 2006; JESUS, 2006), o que tem demandado a utilização intensa de defensivos agrícolas.

## 2. Exigências da cultura

No Brasil, a produção de bananas é realizada com o uso de manejo convencional, em quase sua totalidade, que incluem o uso de fertilizantes, herbicidas e agrotóxicos para o controle das principais pragas e doenças. Nesse sistema, primeiramente o solo é muito revolvido, com a utilização de máquinas e implementos agrícolas (BORGES et al., 2004).

O cultivo da bananeira adapta-se bem a solos levemente inclinados (menor que 8%) e com boa profundidade (maior que 75 cm), além de boa aeração para o desenvolvimento das raízes (SILVA et al., 2004). Outra característica bastante exigida pela cultura é em relação à temperatura (SILVA et al., 2004; BORGES et al., 2004). As temperaturas entre 20°C e 24°C são consideradas ótimas para a bananeira, com limites extremos para a sua produção de 15°C e 35°C. Temperaturas abaixo de 15°C são consideradas prejudiciais, pois aumentam o ciclo de produção, prejudicam os tecidos e o amadurecimento normal da polpa, gerando danos fisiológicos, denominados genericamente de *chilling* ou friagem (BORGES et al., 2004). Já as temperaturas superiores a 35°C causam sérios prejuízos ao desenvolvimento da planta e à qualidade dos frutos (SILVA et al., 2004).

A água é um fator importante e limitante para a bananeira, em virtude do seu rápido crescimento e elevada produtividade. A pluviosidade média deve ser em torno de 1900 mm/ano bem distribuídos (BORGES et al., 2004). Em regiões com índice pluviométrico abaixo desse valor, há a necessidade de suplementação com água através de irrigação, que deve suprir em média 26 litros/planta/dia (BORGES et al., 2004). Contudo, as necessidades hídricas de uma planta podem variar, a depender do local, idade da planta, espaçamento e evapotranspiração (SILVA et al., 2004). A alta umidade relativa favorece o desenvolvimento da planta e a emissão foliar, sendo 80% considerado a umidade relativa ideal para a cultura.

A altitude não deve ultrapassar 1000m acima do nível do mar e o cultivo deve ser em local que tenha alta luminosidade, ente 1000-2000 horas de luz/ano (BORGES et al., 2004). O ciclo da cultura é fortemente influenciado por esse fator, afetando o tamanho do cacho e a qualidade e conservação dos frutos (SILVA et al., 2004).

A bananeira requer para o seu bom desenvolvimento e produção alta quantidade de nutrientes e que estejam disponíveis para a planta. Esses nutrientes podem ser supridos pelo próprio solo ou pelos resíduos gerados na cultura, constituído de pseudocaules, folhas e rizomas, no entanto, para produções economicamente rentáveis, na maioria das vezes, é necessária a aplicação de fertilizantes químicos e/ou orgânicos, sobretudo quando o cultivo é desenvolvido em solos deficientes nos elementos essenciais (CORDEIRO et al., 2006).

As adubações convencionais constam de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), cuja quantidade varia a depender do local e da demanda nutricional da bananeira, deve ser baseada na análise química do solo. Nos vários países produtores de banana, as doses de potássio recomendadas variam entre 100 a 1200 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}ano^{-1}$  e a de nitrogênio entre 100 a 600 kg de N  $ha^{-1}ano^{-1}$  (BORGES et al., 2004). Atualmente a adubação por fertirrigação vem ganhando espaço, sendo considerada mais eficiente, além de flexibilizar a época de aplicação e as doses recomendadas de acordo com a demanda nutricional da cultura (MELO et al., 2009). Normalmente os fertilizantes são aplicados na cova de plantio, constituindo adubações de fundação, e em cobertura, nos meses subseqüentes de cultivo, variando a depender do elemento utilizado.

O controle fitossanitário tem sido realizado com a utilização de insumos químicos, onde são aplicadas altas doses de fungicidas protetores (cúpricos, ditiocarbamatos, ftalonitrila). No entanto, essas aplicações na maioria das vezes são realizadas indevidamente em áreas comerciais, com a utilização de equipamentos e produtos inadequados (CORDEIRO et al., 2006). O controle das pragas tem sido realizado prioritariamente com uso de defensivos químicos, o que eleva o custo da produção, além da contaminação do homem e do ambiente, bem como pelo aumento de populações de pragas resistentes (ALVES et al., 2000).

Para o seu correto manuseio a aplicação do produto químico devem seguir algumas recomendações para a sua eficiência. Todos os produtos devem ser indicados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). No caso da incidência das sigatokas (amarela e negra) são realizados 9 a 15 aplicações de produtos sistêmicos do grupo químico dos triazóis e estribirulinas em misturas com água e óleo mineral (25 a 50%) para o período chuvoso com altas temperaturas. Essas aplicações devem ser feitas no

início da manhã ou final da tarde e seu intervalo de aplicação e o número de pulverizações devem ser determinados com base no monitoramento semanal da doença (sistema de pré-aviso), no entanto, é preciso que esse produto alcance as folhas vela, 1, 2 e 3 da bananeira (CORDEIRO et al., 2006).

Além dessas doenças de maior ocorrência (sigatoka amarela e negra), existem as doenças denominadas genericamente de manchas (Mancha de Cordana, Mancha de Cloridium, Mancha de Cladosporium), cujo controle tem sido feito apenas com a aplicação de herbicidas para evitar a propagação das doenças nas áreas. Já para o Moko da bananeira (doença bacteriana) há ainda as aplicações com herbicida glifosato a 50%, que é injetado no pseudocaule da planta. Para as doenças pós-colheita (Lesão de Johnson, Mancha Parda, Mancha do Losango, Pinta de Deightoniella, Ponta de Charuto) são usados os produtos Thiabendazol e Imazail. Para os nematóides, a dosagem e a forma de aplicação são realizadas a depender do tipo de solo (CORDEIRO et al., 2006).

O sistema de cultivo afeta a produtividade e as características físico-químicas da banana, que podem apresentar diferenças em relação à composição e o valor nutricional dos frutos obtidos. Isso pode ocorrer principalmente pela influência do local de cultivo, condições climáticas, tratos culturais, nutrição, manejo de pragas e doenças, colheita e variedade utilizada (HARDISSON, 2001). Muitos trabalhos têm demonstrado que utilizando a mesma cultivar, porém em locais e formas de manejo diferentes, ocorre variação nessas características.

### 3. O cultivo orgânico

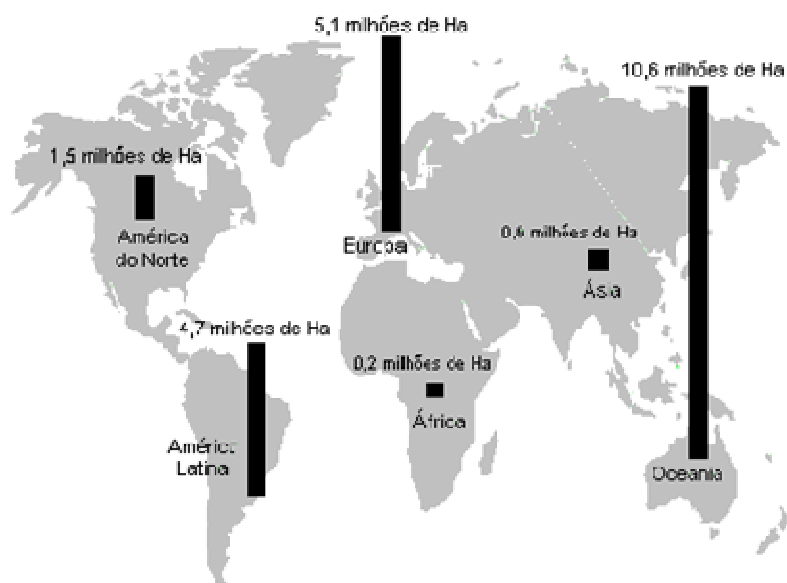
Diante dos problemas ecológicos e da saúde acarretados pelo uso intenso de agroquímicos na agricultura, novas alternativas têm sido demandadas. Assim, a sustentabilidade na agricultura nunca foi tão almejada, com a preocupação não só de suprir as necessidades do presente, mas visando às gerações futuras um ambiente ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo. Tais premissas são contempladas, em tese, pelo manejo orgânico das culturas, o que tem sido motivo de conversão por parte de muitos produtores.

A agricultura orgânica é liderada internacionalmente pelo IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements/Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica), com sede na Inglaterra, e pelo MAELA (Movimentos Agroecológico Latino Americano), que atualmente trabalha em mais de 15 países



americanos. No Brasil o movimento é liderado pelo Instituto Biodinâmico (IDB) e pelo SisOrg, que são responsáveis pelo credenciamento de instituições e cooperativas e interlocução com órgãos governamentais, como o MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) e Ministério da Saúde.

Segundo o IFOAM (2009) existem cerca de 140 países do mundo que produzem alimentos pelo sistema orgânico, ocupando uma área de 32 milhões hectares cultivados, com o envolvimento de 1,2 milhões de pequenos agricultores. As principais áreas sob manejo orgânico estão na Oceania, Europa e América Latina (Figura 3), sendo a Austrália, a Argentina e o Brasil os países que apresentam as maiores áreas cultivadas, representando 11 milhões de hectares em países em desenvolvimento. No mundo, a área sob cultivo orgânico aumentou em quase 1,5 milhões de hectares em relação aos dados de 2006. No Brasil esse aumento foi 0,9 milhões de hectares, enquanto que na Europa essas áreas aumentaram em 0,33 milhões de hectares (mais 0,04 %).



**Figura 2:** Área mundial sob manejo orgânico (IFOAM, 2009).

Do mesmo modo, o mercado de banana orgânica é crescente em todo o mundo. No Peru, por exemplo, em termos de volume, as exportações de bananas orgânicas aumentaram mais de 25%, passando para quase 17 mil toneladas em 2010. A demanda crescente pela banana orgânica vem principalmente da Holanda (44,4%) e Japão (36,2%). As bananas são produzidas no Vale do Chira e a sua conversão para orgânicos começou no final de 1990.

No Brasil a produção de bananas orgânicas cresce em muitos estados brasileiros, como Minas Gerais, Paraná e Piauí (GLOBO, 2011; Rede da Agricultura Sustentável, 2011; Viva com Orgânicos, 2011). A maior rentabilidade da banana orgânica tem sido o principal motivador para esse aumento, podendo alcançar até quatro vezes mais em relação às bananas convencionais (VIVA COM ORGÂNICOS, 2011). No litoral do Paraná o cultivo orgânico está garantindo renda para 105 pequenos produtores (REDE DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 2011) e esses frutos são exportados para Alemanha e Holanda. Em Minas Gerais o projeto Jaíba já produz 18 mil quilos de bananas orgânicas e emprega 70 pessoas no período de janeiro a março, com frutos destinados para a Alemanha (ORGANICNET, 2011). Na Bahia não há projetos que envolvam o cultivo orgânico de bananas com finalidade comercial.

O produto orgânico é definido como o alimento produzido sem a utilização de adubos químicos, defensivos agrícolas e materiais geneticamente modificados, e que atenda as condições de equilíbrio ambiental e social, como é previsto na Lei 10.831 de 24 de Dezembro de 2003. Para a Legislação Federal um alimento é considerado orgânico quando o manejo do solo pode suprir as necessidades de nutrientes, através da ciclagem dos mesmos, utilizando os processos biológicos e os ciclos biogeoquímicos. Para se atingir o equilíbrio necessário, em sistema de manejo orgânico, se faz um melhor aproveitamento dos recursos naturais renováveis e dos processos biológicos, necessários à manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental, o desenvolvimento econômico, bem como, à qualidade de vida humana.

Na agricultura orgânica os processos biológicos substituem os insumos tecnológicos. O uso intensivo de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos, por exemplo, é substituído pelas práticas de rotação de culturas, diversificação, uso de bordaduras, consórcios, entre outras (BORGES et al., 2004). A baixa diversidade dos sistemas agrícolas convencionais os torna biologicamente instáveis, sendo o que fundamenta ecologicamente o surgimento de pragas e agentes causadores de doenças, em nível de danos econômicos (MONTECINOS, 1996; PÉREZ & POZO, 1996).

A biodiversidade é, por conseguinte, um elemento-chave da tão desejada sustentabilidade. Nesse processo a utilização de resíduos vegetais é de suma importância, transformando-os em matéria orgânica, o que aumenta a agregação das partículas do solo, mantendo-os mais coesos. A matéria orgânica contribui para o aumento da microbiota do solo, para a manutenção da umidade, além de estimular as reações químicas que promovem a disponibilidade de nutrientes (MALAVOLTA et al., 1992). No caso da

bananicultura essa restituição de nutrientes ao solo ocorre pela incorporação de 66% da massa vegetativa produzida na colheita (pseudocaule, folhas e rizoma), o que permite uma recuperação significativa da quantidade de nutrientes absorvidos, principalmente quanto ao potássio, nitrogênio, magnésio e cálcio.

Contudo, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas relativas ao manejo orgânico, identificando as reais vantagens e desvantagens, de modo a subsidiar os agricultores.

## 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.B.; OMOTO, C.; FRANCO, C.R. Resistência cruzada entre o dicofol e outros acaricidas em *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.765-771, 2000.

AMORIM, E.P. The genetic diversity of carotenoid rich bananas measured by Diversity Arrays Technology (DArT). **Genetics and Molecular Biology**, v.32, p.96-103, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-47572009005000024>>. Acesso em: 08 fev. 2011. doi: 10.1590/S1415-47572009005000024.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J Vasc Br**, v.3, n. 2, 2004.

ANVISA 2011: Disponível em: <http://gestaodealimentos.blogspot.com/2010/03/programade-analise-de-residuos-de.html>.

BLEINROTH, EW (1995) **Matéria-Prima**. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. Banana - Matéria-Prima, processamento e aspectos econômicos. 2. Ed. Campinas, ITAL, p.133-19

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S (Ed). **O cultivo da bananeira** – Cruz das Almas: Embrapa mandioca e Fruticultura. 2004.

BRACKMANN, A. et al. Armazenamento em atmosfera modificada e controlada de banana prata com absorção do etileno. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. V. 30, n.5 p. 914-919, set./out.2006.

CORDEIRO, Z. J. M.; DIAS, M. S. C. BORGES, A. L.; XAVIER, A. A.; SILVA, J. T.A. da; OLIVEIRA, S. L. de; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; PEREIRA, M.E.C.; LIMA, M. B.; RODRIGUES, M. G. V.; COSTA, E. L. Controle da sigatoka-amarela na PI da banana (PIB) no norte de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. **Anais...** Vitória: INCAPER, 2006. p.179-180.

DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K.; SILVA, S. de O.; SOUZA, A. da S.; ALVES, E. J.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOARES FILHO, W. dos S. Citogenética e melhoramento genético. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**, 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1999. p. 107-150.

FAO 2011. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/Desktop/PageID=567>. Acesso: 16 de jun. 2011.

FERREIRA, E. Banana se firma no gosto do Acreano. **Agência de Notícias do Acre**. Disponível em: <www.noticiasdoacre.gov.br>. Acesso em: 15 de outubro 2008 às 16h10.

GANGA, R.M.D. Resultados parciais sobre o comportamento de seis cultivares de banana (*Musa* spp) em Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém Embrapa/DDT, 2002. CD- ROM.

GLOBO, 2011. Disponível em: <http://megaminas.globo.com/2011/06/14/produtor-de-piau-investe-no-cultivo-de-banana-organica>.

HARDISSON, A., RUBIO, C.; BAEZ, A., MARTIN, M., ALVAREZ, R., & Diaz, E. (2001). Food Chemistry, 73, 153–161. Doi: 10.1016/S0308-8146(00)00252-1.

IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. **Training Manuals for Organic Agriculture**, 2009.

JESUS, O. N. **Caracterização morfológica e molecular de cultivares de bananeira**. 2006. 83 p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

KANAZAWA K, SAKAKIBARA H. High content of dopamine, a strong antioxidant, in Cavendish banana. **J Agric Food Chem** 48: 844-848, 2000.

LIU, et al. Effects of CO<sub>2</sub> on respiratory metabolism in ripening banana fruit. **Postharvest Biology and Technology**. Amsterdam, v. 33, n. 1, p. 27-34, July, 2004.

MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; LIMA, A.S.; CARVALHO, J.M.; FIGUEIREDO, R.W. **Processamento de frutas tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124p.

MELO, A.S.; SILVA JUNIOR, C.D.; FERNANDES, P.D.; SOBRA, L.F.; BRITO, E.B.; DANTAS, D.M. Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.733-741, 2009.

MOHAPATRA, D., MISHRA, S., & SUTAR, N. (2010). **Banana and its byproduct utilization: An overview**. Journal of Scientific and Industrial Research, 69, 323–329.

MOHAPATRA, D.; MISHRA, S., & MEDA, V. (2009). **Plantains and their postharvest uses: An overview**. Stewart Postharvest Review, 5(5), 1–11.

MONTECINOS, C. **La modernización agrícola: Análisis de su evolución**. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 11-22. (Módulo I: Desarrollo Rural Humano y Agroecologico).

NASCIMENTO JUNIOR, B.B. Efeito do 1- Metilciclopropeno sobre a emissão dos ésteres voláteis de bananas ao longo do amadurecimento. **Química Nova**, v. 31, n. 6, p. 1367-1370, 2008.

OLIVEIRA, T.K.; LESSA, L.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, J.P. Características agronômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 43, n.8, p.1003-1010, ago. 2008.

ORGANICNET, 2011. Disponível em: <http://www.organicnet.com.br/2011/05/peru-exporta-usd105-milhoes-de-bananas-organicas-no-primeiro-bimestre-de-2011/>.

PÉREZ, N. C.; POZO, E. N. **El problema de las plagas**. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 159- 166. (Módulo II: Desarrollo Rural Humano y Agroecologico).

REDE DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 2011. Disponível:  
<http://www.agrisustentavel.com/san/banana.htm>.

ROCHA, J.L.V. da, Fisiologia pós-colheita de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1984, p.353-367.

SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L. **Solo, nutrição mineral e adubação da bananeira. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.29. n. 245, p.25-37, 2008.

SILVA, S. de O. e; 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**, v.24, p.737-748, 2003.

SILVA, S. de O.; ALVES, E.J.; ANDRADE NETO, T.M. de; LICHTEMBERG, L.A.; FERREIORA, F.R. Avaliação de clones de bananeira do subgrupo Cavendish (*Musa acuminata*, AAA) em Cruz das Almas - BA. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1240-1246, nov./dez. 2004.

SOTO BALLESTERO, M. **Banano - cultivo y comercialización**. 2. Ed. San José: Litografía e Imprensa LIL, 1992. 674p.

Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) / nepa-unicamp.-t113 versão ii. -- 2. Ed. - campinas, sp: nepa-unicamp, 2006.113p.

TORRE-GUTIÉRREZ, L. et al. Functional properties of starch banana (*Musa balbisiana*) starch. **Food Chemistry**, v.106, p.1138-1144, 2008.

VIVA COM ORGÂNICOS, 2011. Disponível em:  
<http://www.vivacomorganicos.com.br/porque-os-alimentos-organicos-sao-mais-caros.phpiva>.

## **CAPÍTULO 1**

# **<sup>1</sup>AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE BANANEIRA EM SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

LINDINÉIA RIOS RIBEIRO<sup>2</sup>, LENALDO MUNIZ DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, SEBASTIÃO DE OLIVEIRA E SILVA<sup>4</sup>, ANA LÚCIA BORGES<sup>5</sup>

**RESUMO** - A bananicultura apresenta importância social na geração de emprego e renda e como fonte alimentar para pessoas em todo o mundo. A crescente demanda por frutos de alta qualidade tem contribuído para a conversão de áreas manejadas convencionalmente para sistemas de manejo orgânico. Contudo, inexistem informações seguras referentes às vantagens de cada tipo de manejo, que possam subsidiar os agricultores nessa importante tomada de decisão. Assim, com o objetivo de comparar cultivares de bananeira, em manejo convencional e orgânico, foram avaliadas as características agronômicas e o estado nutricional das bananeiras, quantificando-se o teor de minerais nas folhas. Foram avaliadas as cultivares Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) e Tropical (AAAB). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelos testes Scott Knott e Tukey a 5% de probabilidade de erro. O sistema de cultivo afetou os parâmetros agronômicos de bananeira, destacando-se a cultivar Thap Maeo que apresentou superioridade para algumas características agronômicas, podendo ser facilmente utilizado em sistema orgânico de cultivo. As cultivares apresentaram diferenças agronômicas, independentes do sistema de manejo adotado. O tipo de manejo afeta a maioria das variáveis, exceto para peso do cacho, peso total da penca, número de frutos por penca, despencamento e firmeza do fruto com casca.

**Termos para indexação:** *Musa spp*, bananeiras, sistema de manejo, produtividade, caracteres agronômicos.

**ABSTRACT** - The banana has social importance in generating employment and income and as a food source for people around the world. However, the growing demand for high quality fruits have contributed to the conversion of conventionally managed areas for organic management systems. However, there in no reliable information concerning the advantages of each type of management. Thus, with the goal of improved banana cultivars compared to conventional and organic agronomic traits were evaluated cultivar Caipira

---

<sup>1</sup>Trabalho a ser submetido à Revista Brasileira de Fruticultura.



(AAA), Maravilha (AAAB), Ken Pacovan (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) and Tropical (AAAB) grown in the two systems. In addition to agronomic traits, we assessed the production and productivity and nutritional status of banana, quantifying the concentration of minerals in samples taken from the third leaf. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by the Scott Knott test and Tukey at 5% probability of error. The cropping system affects the agronomic parameters of banana, especially the cultivar Thap Maeo that had good agronomic characteristics can be easily used in this cropping system. Agronomic cultivars differ, independent of the management system adopted.

**Index Terms:** *Musa* spp., banana, system management, productivity, agronomic traits.

## INTRODUÇÃO

A banana é uma das frutas mais produzidas e consumidas em todo o mundo devido o seu valor nutricional. Ocupa o quarto lugar no ranking das fruteiras comerciais com uma produção de 99,0 milhões de toneladas em 2009 (FAO, 2011). Apesar de ser uma das *commodities* de grande interesse alimentar, a sua produção é realizada, em quase sua totalidade, com uso de insumos químicos em sistema de manejo convencional, no entanto, o mercado tem demandado de forma crescente alimentos sem uso de agrotóxicos.

A bananicultura brasileira apresentou uma área cultivada correspondente a 511 mil hectares em 2009, manejados de forma convencional (FAO, 2011), porém, áreas sob manejo orgânico estão crescendo consideravelmente em todo o mundo (IFOAM, 2009), já representando mais de 1,5 milhões de hectares. No Brasil, 0,9% da área cultivada com banana está sob cultivo orgânico, percentual que cresce a cada ano. Essa crescente demanda por alimentos orgânicos ocorre devida principalmente, à preocupação dos consumidores com a segurança alimentar, em virtude dos altos níveis de agrotóxicos presentes em algumas culturas, que são facilmente absorvidos pelo organismo, podendo causar danos que vão desde leves intoxicações a graves problemas de saúde (ANVISA, 2011). Em pesquisa realizada pela ANVISA em 2009 (Agência de Vigilância Sanitária) e atualmente pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), foram detectados altos níveis de produtos químicos em frutas e hortaliças, acima do limite máximo de tolerância para a ingestão. Em análise de 17 diferentes culturas, realizada pela ANVISA em 2008, a banana chegou a apresentar índice de 1,53% de contaminação por agrotóxicos.

Aliada ao problema de saúde o sistema de cultivo convencional tem criado sérios problemas ecológicos, como a contaminação do solo e do lençol freático, interferindo na biologia dos animais e insetos que habitam esses ecossistemas. Os produtos químicos podem tornar as pragas mais resistentes, o que ocasiona o aumento crescente da dosagem do produto para um controle mais efetivo. Aliado a tudo isso, tem aumentado a desconfiança dos consumidores em relação à origem dos produtos, podendo ser um alimento derivado de organismos geneticamente modificados (OGMs/transgênicos).

O melhoramento genético tem contribuído para a redução desses danos, com a geração de cultivares resistentes as principais pragas e doenças (SILVA et al., 2003). Porém, a quantidade de tempo demandada para a produção de uma cultivar promissora é relativamente longo e muitas vezes não atendem a demanda dos consumidores em relação à análise sensorial. Outra alternativa que tem sido adotada para minimizar esses problemas é a adoção do sistema integrado de controle das pragas e doenças, contudo, essas medidas têm sido pouco efetivas quando comparada com o aumento da demanda por alimentos sem uso de agrotóxicos, o qual é requerido em todo o mundo. Mais recentemente, a agricultura orgânica tem sido proposta como alternativa para a produção de bananas sem uso de agrotóxicos.

A agricultura orgânica é baseada em um sistema holístico, compatibilizando a produção de alimentos sem a utilização de insumos químicos na lavoura, aliado ao baixo custo de produção (AZADI & HO, 2010). Esse sistema de cultivo tem como princípio básico o aumento da diversidade biológica, para atingir um sistema natural considerado ideal para o cultivo de espécies, possibilitando, ao mesmo tempo, cumprir o papel social, econômico e ambiental (DUBOIS, 2004; SAMMAN et al., 2009), diferentemente do sistema convencional, que desequilibra o ecossistema, tendo a produtividade como foco principal (DAROLT, 2000).

Devido a esse novo apelo, aliado às melhores remunerações obtidas pelos produtos orgânicos, muitos produtores têm migrando do sistema de produção convencional para o orgânico (CARMO e MAGALHÃES, 1999). Contudo, ainda são poucas as informações técnicas a respeito das vantagens e desvantagens da adoção desse sistema. Diante disso, este trabalho teve como objetivo o estudo comparativo de caracteres agrônômicos de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico, buscando-se subsidiar os produtores nessa importante tomada de decisão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram avaliadas as cultivares de bananeira Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) e Tropical (AAAB) (Tabela 1) em experimentos instalados na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas – BA, situado a latitude  $-12^{\circ} 40' 12''$  e longitude  $-39^{\circ} 06' 07''$ , em manejo convencional e orgânico. O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico a moderado, textura franca argilosa, com pluviosidade média anual de 1200 mm e umidade relativa de 80%. As avaliações foram realizadas no período de 2009 a 2011.

As bananeiras foram adubadas no terceiro ciclo da cultura de acordo com a análise química do solo, que apresentou as seguintes características na camada de 0–20 cm: a) sistema convencional - Ca = 2,5 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg = 1,00 cmolc/ dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 3,5 cmolc/ dm<sup>3</sup>; Al=0,0 cmolc/ dm<sup>3</sup>; Na = 0,15 cmolc/ DM<sup>3</sup>; H + Al = 1,54 cmolc/ dm<sup>3</sup>; S = 3,79 cmolc/ dm<sup>3</sup>; CTC = 5,33 cmolc/ dm<sup>3</sup>; V (%) = 71 e MO = 12,31 g/kg; b) em sistema orgânico – pH (H<sub>2</sub>O) = 4,9; Ca=2,5 cmolc/ dm<sup>3</sup>; Mg = 0,3 cmolc/ dm<sup>3</sup>; S = 3,18 79 cmolc/ dm<sup>3</sup>, CTC= 7,91 cmolc/dm<sup>3</sup>, V=40% e MO= 7,5 g/kg.

Com base nos resultados acima se procedeu à fertilização do solo com uréia (100 kg ha<sup>-1</sup>), superfosfato simples (280 kg ha<sup>-1</sup>) e cloreto de potássio (540 kg ha<sup>-1</sup>) no sistema convencional e, no sistema de cultivo orgânico, com composto orgânico (10 litros por cova) e fosbahia (1 kg por cova) no plantio e composto orgânico (2,5 litros por planta) em cobertura e a cada seis meses de cultivo. No sistema orgânico o espaço entre as fileiras de planta foi ocupado com cobertura viva, composta por amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e feijão de porco (*Canarvalia ensiformis*). Em ambos os sistemas de cultivo adotou-se o espaçamento de 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m, procedendo-se irrigação complementar nos meses de setembro a janeiro dos respectivos anos e não se utilizou defensivos agrícolas para o controle de pragas.

As avaliações agronômicas foram realizadas no período do florescimento e da colheita do cacho, onde foram considerados: a) altura da planta (APL), medida realizada no momento de emissão do cacho com auxílio de uma régua posicionada desde o nível do solo até o ponto de saída do engaço; b) diâmetro do pseudocaule (DPC), medida realizada no momento da emissão do cacho com auxílio de um paquímetro de madeira posicionada a 30 cm do solo; c) número de folhas presente na floração (NFF), por contagem do número de folhas vivas presentes nas plantas na época de florescimento e da colheita, considerando como funcional a folha que apresentava 50% a mais do limbo verde; e) ciclo da planta, por contagem dos dias do plantio à emissão do cacho (DPE); do plantio a colheita (DPC) e do plantio ao florescimento (DFC); f) presença de Sigatoka-amarela (SIA), avaliadas no

período de emissão do cacho e no momento da colheita. Para as características de produtividade foram consideradas: a) peso total do cacho (PCA); b) peso total das pencas (PTP); c) o número de frutos por cacho (NFP); d) número de pencas (NP); e) comprimento médio do fruto na segunda penca (CMF); f) diâmetro médio do fruto na segunda penca (DMF); g) despencamento do fruto (DESP) e h) firmeza dos frutos com a casca (FFCC) e sem a casca (FFSC). Para avaliar a resistência ao despencamento foi utilizado o despencador mecanizado com os resultados expressos em libras. Enquanto que a firmeza do fruto com casca e sem casca foi realizada com um nanômetro de pressão posicionado no centro do fruto maduro (grau 6 da escala de Von Loseveck), com valores expressos em Newton (N) (Anexo 2).

Além das variáveis agronômicas, quantificou-se os teores de nutrientes nas folhas de bananeiras cultivadas em manejo orgânico e convencional. As folhas foram coletadas no momento da emissão da terceira folha, a contar do ápice da planta, quando as três brácteas masculinas encontravam-se abertas e nenhuma bráctea feminina nesse estado. Utilizou-se apenas a parte mediana da folha sem considerar a nervura principal (BORGES et al., 2004), levando em seguida a estufa à 70°C para secagem até massa constante. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de Nutrição Mineral de Plantas para determinação dos teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn e Zn), segundo metodologia proposta por Bataglia et al. (1983).

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições por tratamento e por cultivar para as características agronômicas e três repetições para as características nutricionais. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias submetidas ao teste Scott Knott para comparar as cultivares e Tukey para comparar os sistemas de cultivo, ambos a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As características agronômicas da bananeira, segundo a análise estatística, apresentaram diferenças significativas em relação ao tipo de manejo utilizado para a maioria das variáveis, exceto para diâmetro do pseudocaule, número de folhas vivas na colheita, despencamento, peso do cacho, peso total da penca, número de frutos por cacho, número de pencas, comprimento e diâmetro do fruto (Tabelas 2 e 3). Para as cultivares, dentro dos sistemas de manejo, também se verificou diferenças estatísticas para a maioria

dos parâmetros avaliados, com exceção apenas para dias do florescimento a colheita. Para a interação dos fatores verificou-se efeito significativo apenas para os caracteres altura, número de folhas vivas no florescimento e na colheita, dias do plantio ao florescimento, do florescimento a colheita, firmeza do fruto sem casca e firmeza do fruto com casca.

Verificou que a variável altura de planta se mostrou diferente em relação ao manejo adotado, com plantas de maior porte no sistema de manejo orgânico para todas as cultivares, a exceção da Prata Anã (Tabela 4). Dentro de cada sistema de manejo, também se detectou diferenças entre as cultivares para essa característica, obtendo-se maiores médias na cultivar Pacovan Ken, com 366,58 cm e 402,76 cm, no sistema convencional e orgânico, respectivamente (Tabela 4). Contudo, em sistema orgânico o valor obtido na cultivar Pacovan Ken não diferiu estatisticamente do obtido com a cultivar Thap Maeo, com 381,61 cm. Oliveira et al. (2008), avaliando genótipos de bananeira, verificou altura média de 4,08 m para Pacovan Ken, enquanto que Ramos et al. (2009) observou altura média de 2,50m para a cultivar Thap Maeo, valor bem abaixo do encontrado nesse trabalho em sistema de cultivo orgânico. Muitos autores, como Donato (2003), comentam sobre a importância do porte da planta para a produção e sustentação do cacho, sendo importante para os atributos de produtividade. Gonçalves et al. (2008) afirmam ainda que a altura de planta é um descritor fitotécnico e de melhoramento e está ligada aos aspectos de densidade de plantio, produção e manejo da cultura. Já Santos et al. (2006), salientam que em uma cultivar comercial é indesejável que a bananeira expresse valores muito elevados para a altura da planta.

Em sistema orgânico verificou-se as maiores médias para o diâmetro do pseudocaule em relação ao cultivo convencional nas cultivares Pacovan Ken, Thap Maeo e Tropical (Tabela 4). Os menores diâmetros do pseudocaule foram verificados nas cultivares Caipira e Thap Maeo, independente do sistema de cultivo. De acordo com Silva et al. (2003), esta característica assume importância no melhoramento genético da bananeira, uma vez que está relacionada ao vigor da planta, além de refletir na capacidade de sustentação do cacho e na suscetibilidade ao tombamento.

O sistema de cultivo orgânico também possibilitou maiores valores para o número de folhas vivas no florescimento em relação ao manejo convencional, onde as cultivares Maravilha, Pacovan Ken e Thap Maeo apresentaram as maiores médias (Tabela 2). Dentro desse sistema a cultivar Thap Maeo alcançou a maior média, enquanto que os menores valores foram obtidos nas cultivares Caipira, Maravilha, Prata anã e Tropical (Tabela 4). Já no sistema convencional se destacaram as cultivares Prata Anã, Pacovan Ken, Tropical e

Thap Maeo (Tabela 4). Os maiores valores obtidos no sistema orgânico, para esse caráter, pode estar relacionado à presença de leguminosa nas entrelinhas, contribuindo para a maior disponibilização de nitrogênio para e emissão de folhas nas bananeiras.

Já para o número de folhas no momento da colheita do cacho o maior valor foi obtido dentro do sistema pela cultivar Thap Maeo tanto em sistema de cultivo convencional quanto orgânico, embora, neste último, não tenha diferido estatisticamente das cultivares Caipira e Maravilha (Tabela 4). Comparando-se os sistemas de cultivo, verificou-se superioridade estatística do sistema orgânico apenas na cultivar Caipira. Soto Ballastero (1992) afirma que a bananeira deve apresentar no mínimo oito folhas para alcançar uma boa produção de cacho. A média do número de folhas no florescimento é importante, pois reflete o potencial produtivo da variedade, que depende da taxa de fotossíntese e da tolerância às doenças, como, por exemplo, a Sigatoka-amarela (CORDEIRO et al., 2006).

Em relação aos parâmetros de precocidade, para o período compreendido entre o plantio e o florescimento, verificou-se efeito do sistema de cultivo apenas para a cultivar Maravilha, com maior precocidade no sistema convencional de cultivo (Tabela 5). Dentro dos sistemas de cultivo, as cultivares mais precoces foram Thap Maeo e Caipira, em sistema convencional, e Caipira, Pacovan Ken, Prata anã e Thap Maeo em sistema orgânico. Por outro lado, considerando o número de dias do plantio à colheita, verificou-se maior precocidade em sistema de cultivo orgânico para as cultivares Maravilha e Thap Maeo, bem como para o número de dias do florescimento à colheita, onde em sistema orgânico se verificou maior precocidade nas cultivares Pacovan Ken e Thap Maeo (Tabela 5). Segundo Damatto Júnior (2005), os cultivares que apresentam os menores intervalos entre o florescimento e a colheita têm a vantagem de menor permanência dos frutos em campo, ou seja, menores as chances de ocorrerem injúrias aos frutos, além do retorno econômico ser mais rápido. Para SANTOS et al. (2006), a redução do número de dias necessários para a emissão do cacho representa a antecipação do investimento aplicado e menor tempo de exposição do cacho a agentes causadores de danos o que resulta em menos uso de defensivos agrícolas. Segundo Donato (2003), o caráter ciclo da planta, da floração à colheita, é dependente das condições climáticas da região, como temperatura, umidade e precipitação, para o bom desenvolvimento da planta. Contudo, de modo geral, os resultados obtidos nesse trabalho apontam para maior precocidade em algumas cultivares conduzida de forma orgânica.

Para as características de produtividade das bananeiras verificam-se diferenças significativas entre os sistemas de cultivo apenas para as características número de penca, comprimento e diâmetro do fruto (Tabela 6). O sistema de cultivo convencional possibilitou maior número de pencas nas cultivares Thap Maeo e Prata anã. Por outro lado, o sistema orgânico possibilitou maior comprimento médio do fruto para as cultivares Pacovan Ken e Thap Maeo e maior diâmetro médio do fruto na cultivar Thap Maeo (Tabela 7). As cultivares apresentaram diferenças significativas para todos os atributos de produção, dentro dos dois sistemas de cultivo, com destaque para as cultivares Maravilha e Thap Maeo (Tabela 6).

Para a produção estimada em peso total dos cachos verificou-se a superioridade das cultivares Maravilha e Thap Maeo, em ambos os sistemas de cultivo, enquanto que para o peso total das pencas verificou-se maior valor para as cultivares Maravilha e Thap Maeo apenas no manejo convencional, enquanto que no manejo orgânico os maiores valores foram obtidos nas cultivares Thap Maeo e Tropical (Tabela 6). Em estudo avaliando quatro ciclos de produção, Silva et al. (2002) também verificaram que a cultivar Thap Maeo apresentou o maior peso do cacho e maior número de frutos por cacho. Assim, pode-se inferir que as diferenças obtidas entre as cultivares certamente são decorrentes de aspectos inerentes à genética das próprias cultivares, considerando-se que são expressas mesmo em condições edafo-climáticas diferentes.

A cultivar Thap Maeo apresentou o maior número de pencas por cacho em ambos os sistemas de cultivo, com maior valor sendo obtido em plantas conduzidas em sistema convencional (Tabela 7). Da mesma forma, a cultivar Thap Maeo apresentou o maior número de frutos por cacho, não sendo detectadas diferenças em relação ao sistema de cultivo. Os valores obtidos para o parâmetro número de fruto por cacho, para a cultivar Thap Maeo, são próximos aos encontrados por Santos et al. (2006) que obtiveram média de 220 frutos por cacho. Silva et al. (2006) e Lessa (2007) ressaltam o caráter número de pencas como de grande interesse para o produtor e fundamental para o melhoramento genético da bananeira, uma vez que a penca constitui-se na unidade comercial dessa cultura e está associado a outros parâmetros, como o comprimento e o diâmetro do fruto.

O comprimento e o diâmetro médio dos frutos também variaram em função das cultivares dentro de cada sistema de manejo. A cultivar Maravilha apresentou o maior comprimento de fruto no sistema convencional, enquanto que as cultivares Pacovan Ken e Maravilha apresentaram frutos com maior comprimento no sistema orgânico. Contudo, independentemente do sistema de cultivo, as cultivares Maravilha, Pacovan Ken e Tropical

apresentaram os maiores valores para esse parâmetro (Tabela 7). Para o diâmetro médio do fruto verificou-se efeito do sistema de cultivo apenas para a cultivar Thap Maeo, com maior diâmetro no sistema orgânico (Tabela 7). Na comparação entre as cultivares verificou-se que a cultivar Maravilha apresentou o maior diâmetro em sistema convencional, não sendo detectadas diferenças estatísticas entre as cultivares no sistema orgânico de cultivo.

Não se detectou diferenças significativas para o despencamento do fruto entre os sistemas de manejo avaliados. De modo semelhante, não foi possível a distinção entre as cultivares, dentro do sistema orgânico, para esse caráter. Por outro lado, no sistema convencional obteve-se maior resistência ao despencamento na cultivar Thap Maeo (Tabela 8). A resistência ao despencamento é determinada por fatores genéticos, exposição a uma atmosfera modificada e, principalmente, altas temperaturas e deficiência nutricional (CERQUEIRA et al., 2002), sendo uma importante variável para a produção do fruto.

Para a firmeza do fruto com a casca também não se verificou efeito do sistema de cultivo, havendo distinção entre as cultivares apenas no sistema convencional, onde se verificou maior firmeza nos frutos das cultivares Caipira e Maravilha (Tabela 8). Em relação à firmeza do fruto sem casca verificou-se grande variação dentro das cultivares e entre os sistemas de cultivo (Tabela 8), onde o sistema orgânico proporcionou frutos com polpa mais firme nas cultivares Caipira, Thap Maeo e Tropical, enquanto que no sistema convencional obtiveram-se frutos com maior firmeza apenas na cultivar Maravilha. A maior uniformidade para os parâmetros de resistência ao despencamento e firmeza dos frutos com casca em sistema orgânico pode estar relacionada à maior disponibilidade de água e nutrientes nesse tipo de cultivo, efeito indireto da fertilização orgânica e da cobertura viva do solo.

Em relação à doença sigatoka amarela apenas duas cultivares apresentaram sintomas visíveis, tanto em sistema convencional quanto orgânico, Prata Anã (98% e 90% das plantas, respectivamente) e Maravilha (92% e 80% das plantas, respectivamente). As demais cultivares mostraram-se resistentes a essa doença em ambos os sistemas de cultivo.

Em relação ao estado nutricional das folhas verificou-se variação significativa entre os resultados obtidos nos sistemas de cultivo (convencional ou orgânico) para a maioria dos nutrientes avaliados, com exceção para o nitrogênio, potássio, zinco e o ferro (Tabela 9). Para os teores de macronutrientes (S, Mg, P, Ca,) verificou-se maiores médias em folhas de plantas cultivadas em manejo convencional (Tabela 10). Para o cálcio, a cultivar Tropical apresentou menores valores em relação às demais cultivares em ambos os



sistemas de cultivo, com médias de  $3,40 \text{ g kg}^{-1}$  e  $2,5 \text{ g kg}^{-1}$  no sistema convencional e orgânico, respectivamente. Já para os teores de magnésio a cultivar Maravilha apresentou a maior média em sistema convencional e a Prata Anã em sistema orgânico.

Damatto Junior et al. (2006) trabalharam com diferentes doses de composto orgânico em 'Prata Ana' e obtiveram teores foliares de N e P acima da faixa de suficiência. No presente trabalho os teores de potássio nas folhas, no momento do florescimento, variaram de  $25,16 \text{ g kg}^{-1}$  para a cultivar Caipira a  $30,36 \text{ g kg}^{-1}$  para a cultivar Tropical, dentro do manejo convencional. Já no sistema orgânico esse valor foi de  $21 \text{ g kg}^{-1}$  para a cultivar Thap Maeo e  $30,90 \text{ g kg}^{-1}$  para a cultivar Caipira, valores abaixo do que é sugerido por Raij et al. (1997). Gomes (2004), aplicando doses de potássio via fertirrigação, não observou diferença nos teores foliares de potássio. Fatores internos, como cultivar, estágio fenológico das plantas, posição e porção das folhas e fatores externos, como clima, solo e parasitismo devem ser levados em consideração em relação a uma adequada diagnose foliar, onde os teores foliares variam em relação ao tipo de cultivar (RAIJ et al., 1997).

O sistema de cultivo influenciou significativamente nos teores foliares de boro (Tabela 11), considerado essencial para a bananeira (BORGES et al., 2004), obtendo-se maiores valores em sistema orgânico. Contudo, em ambos os sistemas os valores obtidos estão acima da média proposta por Raij et al. (1997). Os micronutrientes são os elementos mais encontrados nos restos culturais, que podem ter contribuído para a absorção desse nutriente pelas plantas. Já os teores foliares de zinco e ferro não foram influenciados pelo sistema de cultivo, no entanto, estão acima dos padrões propostos por Raij et al. (1997). Apesar de muitos elementos estudados estarem abaixo da faixa proposta por Raij et al. (1997) não foram observados sintomas de deficiência desse nutriente nas plantas em ambos os sistemas de cultivo.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o trabalho, os resultados obtidos permitem concluir que o sistema de cultivo, orgânico ou convencional, não afeta a produtividade da bananeira. O sistema orgânico proporciona maior altura da planta, maior diâmetro do pseudocaule, maior número de folhas vivas e maior teor de boro nas folhas. O sistema convencional disponibiliza maiores teores de S, Mg, P e Ca para as plantas. A maior variação para os parâmetros avaliados decorre de diferenças inerentes às próprias cultivares.



- DONATO, S. L. R.; SILVA, S. de O.; PASSOS, A. R.; LIMA NETO, F. P.; LIMA, M. B. de. Avaliação de variedades e híbridos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 348-351, 2003.
- DONATO, S.L.R.; SILVA, S. de O. e; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Correlação entre caracteres da planta e do cacho em bananeira (*Musa spp.*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.21-30, 2006.
- DUBOIS, J.C.L. Biodiversificação de SAFs. **Rebraf**, 2004. Disponível em: <<http://www.rebraf.org.br>>. Acesso em: 24 ago. 2004.
- FAO 2011. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/Desktop/PageID=567>. Acesso: 16 de jun. 2011.
- FERREIRA, D.F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, **(SISVAR 4.1. – pacote computacional)**, 2000.
- GONÇALVES, V.D.; NIETSCH, S.; PEREIRA, M.C.T.; SILVA, S.O.; SANTOS, M.; OLIVEIRA, J.R.; RANCO, L.R.L.; RUGGIERO, C. Avaliação das cultivares de bananeira Prata-Anã, Thap-Maeo e Caipira em diferentes sistemas de plantio no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, p. 371-376, 2008.
- IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. **Training Manuals for Organic Agriculture**, 2009.
- 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.
- LEITE, J.B.V.; SILVA, S.O.; ALVES, E.J.; LINS, R.D.; JESUS, O.N. Caracteres da planta e do cacho de genótipos de bananeira, em quatro ciclos de produção, em Belmonte, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.443-447, 2003.
- LESSA, L.S. **Avaliação agrônômica, seleção simultânea de caracteres múltiplos em híbridos diplóides (AA) e desempenho fisiológico de cultivares de bananeira**. 2007. 83p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- LOESECK, H. W. Chemical changes during ripening. **Bananas - chemistry, physiology and technology**, v.4. New York: Interscience. 1950.
- OLIVEIRA, T. K. de; LESSA, L. S.; SILVA, S. O. e; OLIVEIRA, J. P. de. Características agrônômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1003-1010, 2008.

- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- RAMOS, D.P. et al. Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.1092-1101, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010029452009000400024&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452009000400024&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 15 dez. 2010. Doi: 10.1590/S0100-29452009000400024.
- RODRIGUES, M.G.V.; SOUTO, R.F.; SILVA, S.O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.444-448, 2006.
- SAMMAN, S.; KUNG, F.P.; CARTER, L.M.; FOSTER, M.J.; AHMAD, Z.I.; PHUYAL, J.L.; PETOCZ, P. Fatty acid composition of certified organic, conventional and omega-3 eggs. **Food Chemistry**, v.116, p.911-914, 2009.
- SANTOS, S.C.; CARNEIRO, L.C.; SILVEIRA NETO, A.M. da; PANIAGO JÚNIOR, E.; PEIXOTO, C.N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes à Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 449-453, 2006.
- SILVA, S. de O. e; 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**, v.24, p.737-748, 2003.
- SILVA, S. de O. e; PIRES, E.T.; PESTANA, R.K.N.; ALVES, J.S.; SILVEIRA, D.C. Avaliação de clones de banana Cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.832-837, 2006.
- SOTO BALLESTERO, M. **Bananas: cultivo y comercialización**. 2. ed. San José: Litografía e Imprensa, 1992. 674 p.

**Tabela 1:** Descrição das cultivares de bananeiras (*Musa* spp) avaliadas em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

Cultivar	Grupo	Descrição
Caipira	AAA	Cultivar de porte médio a alto. Internacionalmente conhecida como Yangambi Km 5. Apresenta resistência as sigatokas, amarela e negra e ao mal-do-Panamá.
Maravilha	AAAB	Híbrido resultante do cruzamento entre a Prata Anã (AAB) e SH3142(AA). Cultivar de porte médio. Suscetível a sigatoka-amarela e negra e ao mal-do-Panamá.
Prata Anã	AAB	Foi selecionado a partir de a cultivar Branca. Suscetível a sigatokas amarela e negra e ao mal-do-Panamá. Cultivar de porte médio.
Pacovan Ken	AAAB	Híbrido da 'Pacovan' com o diplóide M53. Resistentes a sigatoka negra e amarela além do mal-do-panamá. Resistente ao despencamento e apresenta porte alto.
Thap Maeo	AAB	Introduzida da Tailândia e selecionada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cultivar de porte médio a alto. Apresenta frutos arredondados semelhantes à Mysore.
Tropical	AAAB	Híbridos tetraplóides resultante da variedade Yangambi n° 2 com o híbrido (AA) M53. Apresenta porte médio a alto. Apresenta frutos semelhantes ao da variedade Maçã.

**Fonte:** Silva et al. (2004).

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância com teste F, coeficiente de variação e valores médios das características agronômicas de (*Musa* spp) em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

F. variação	ALT	DIA	NFVF	NFVC	DPF	DPC	DFC	DESP	FSC	FCC
Sistema (S)	0,0000*	0,719 <sup>ns</sup>	0,0000*	0,1313 <sup>ns</sup>	0,0282*	0,0022*	0,0016*	0,2654 <sup>ns</sup>	0,4461 <sup>ns</sup>	0,0285*
Cultivar (C)	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,2054 <sup>ns</sup>	0,0533*	0,0000*	0,0000*
S x C	0,0530 <sup>ns</sup>	0,1519 <sup>ns</sup>	0,0001*	0,0090*	0,3366 <sup>ns</sup>	0,0567 <sup>ns</sup>	0,0000*	0,7978 <sup>ns</sup>	0,0000*	0,0000*
CV (%)	10,31	11,99	12,56	23,95	7,05	6,06	16,24	127,98	13,47	36,43
Média	315,12	21,93	10,51	5,84	1156,57	1269,63	112,93	5,97	1,32	4,14

<sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. ALT – Altura de planta; DIA – Diâmetro do pseudocaule; NFVF – número de folhas vivas no florescimento; NFVC – número de folhas vivas na colheita; DPF – Dias do plantio ao florescimento; DPC – Dias do plantio a colheita; DFC – Dias do florescimento a colheita; DESP – Despencamento do fruto; FSC – Firmeza do fruto com casca e FSC – Firmeza do fruto sem casca.

**Tabela 3:** Resumo da análise de variância com teste F, coeficiente de variação e valores médios obtidos em cultivares de bananeira em manejo convencional e orgânico. Cruz das Almas- BA, 2011.

<b>F. variação</b>	PCA	PTP	NFC	NPE	CMF	DMF
Sistema (S)	0,8827 <sup>ns</sup>	0,8118 <sup>ns</sup>	0,5771 <sup>ns</sup>	0,0725 <sup>ns</sup>	0,3711 <sup>ns</sup>	0,1735 <sup>ns</sup>
Cultivar (C)	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,0001*
S x C	0,7023 <sup>ns</sup>	0,7772 <sup>ns</sup>	0,6077 <sup>ns</sup>	0,4413 <sup>ns</sup>	0,0028*	0,2240 <sup>ns</sup>
CV (%)	38,68	39,82	29,16	17,57	14,44	10,45
Média	13657,87	12680,75	131,41	8,14	12,98	33,97

<sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. PCA – Peso do cacho; PTP – Peso total das pencas; NFC – Número de folhas na colheita; NPE – número de pencas; CMF – Comprimento médio do fruto; DMF – Diâmetro médio do fruto.

**Tabela 4:** Desenvolvimento vegetativo de cultivares melhorada de bananeira (*Musa spp.*), no terceiro ciclo de produção implantado em sistemas de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas, 2011.

Cultivar	ALT (cm)		DIA (cm)		NFVF (dia)		NFVC (dia)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	212,75dB	293,16dA	17,79 bA	17,10cA	9,58bA	9,57cA	4,50cB	6,68aA
Maravilha	279,41cB	320,50cA	23,91aA	24,20aA	8,66bB	10,58cA	5,70bA	6,33aA
Pacovan Ken	366,58aB	402,76aA	23,62aB	23,42aA	10,50aB	11,84bA	5,61bA	5,50bA
Prata Anã	263,83cA	276,92dA	21,83aA	22,19bA	10,75aA	10,30cA	4,76cA	4,41cA
Thap Maeo	279,41bB	381,61aA	19,55bB	22,01bA	9,91aB	12,92aA	7,61aA	7,33aA
Tropical	309,75bB	352,90bA	22,45aB	24,04aA	10,41aA	10,72cA	5,72bA	5,75bA
Médias	285,33	337,80	21,55	22,16	9,96	10,98	5,65	6,00
CV(%)	10,31		11,99		12,56		23,95	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem 5% de probabilidade. ALT- Altura de planta; DIA – Diâmetro do pseudocaule; NFVF – número de folhas vivas no florescimento; NVFC – número de folhas vivas na colheita. Sistema de manejo: CON – convencional; ORG – orgânico.



**Tabela 5:** Precocidade de cultivares melhorado de bananeira (*Musa* spp.) cultivadas em sistema convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

Cultivar	DPF (dias)		DPC (dias)		DFC (dias)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	1069,08bA	1088,33bA	1200,00cA	1191,58cA	107,83aB	122,50aA
Maravilha	1157,66aB	1255,08aA	1372,41aA	1257,25bB	117,33 aA	98,83aA
Pacovan Ken	1154,07aA	1170,33bA	1289,08bA	1256,76bA	121,75 aA	102,69aB
Prata Anã	1149,46aA	1132,25bA	1265,33bA	1269,00bA	121,00 aA	119,53aA
Thap Maeo	1113,92bA	1153,38bA	1281,00bA	1205,00cB	128,16 aA	91,07aB
Tropical	1213,27aA	1218,91aA	1330,25aA	1328,81aA	111,33 aA	115,54aA
Médias	1142,91	1169,71	1289,67	1251,40	117,90	128,72
CV(%)	7,05		6,06		16,24	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade. DPF – dias do plantio ao florescimento (dias); DPC – dias do plantio colheita (dias); DFC – dias do florescimento a colheita (dias). Sistema de cultivo: CON: convencional; ORG: orgânico.

**Tabela 6:** Produtividade de cultivares de bananeira (*Musa* spp.) no terceiro ciclo de produção, em sistemas convencional e orgânico. Cruz das Almas, 2011.

Cultivar	PCA (kg ha <sup>-1</sup> )		PTP (kg ha <sup>-1</sup> )		NFR (un)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	12458,33bA	13325,00bA	12300,00bA	11175,00bA	156,66bA	165,91bA
Maravilha	19237,50aA	20366,66aA	19008,33aA	19008,33bA	124,16cA	07,75cA
Pacovan Ken	12908,33bA	12030,76bA	10950,00bA	11100,00bA	84,08dA	98,50cA
Prata Anã	12100,00bA	9476,82bA	8750,00bA	8584,61bA	96,33dA	108,83cA
Thap Maeo	16141,66aA	16253,84aA	15963,63aA	15161,53aA	209,63aA	212,25aA
Tropical	12008,33bA	10927,27bA	10536,36bA	10536,36aA	101,09dA	108,66bA
Médias	14142,35	13730,05	12918,05	12594,30	128,65	129,16
CV (%)	36,22		36,46		26,28	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha, (Tukey) dentro da mesma característica não diferem a 5% de probabilidade. PCA – Peso do cacho; PTP – Peso total das pencas; NFR – Número de frutos do cacho.

**Tabela 7:** Avaliação de produtividade de cultivares de bananeira (*Musa spp*) em sistema de cultivos convencional e orgânico. Cruz das Almas, 2011.

Cultivar	NPE (un)		CMF (cm)		DMF (cm)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	9,16bA	8,08cA	10,00cA	11,12cA	34,00bA	33,87aA
Maravilha	8,66cA	8,00bA	19,20 aA	16,87aB	37,62aA	35,79aA
Pacovan Ken	6,50cA	6,69cA	14,60bB	16,19aA	33,03bA	34,57aA
Prata Anã	7,83cA	7,23cA	9,80cA	10,00cA	34,26bA	32,23aA
Thap Maeo	10,81aA	10,69aA	9,70cB	11,23cA	31,12bB	34,13aA
Tropical	7,08cA	6,00cA	13,53bA	13,50bA	34,26bA	35,95aA
Médias	8,38	7,89	12,80	13,15	34,04	34,42
CV (%)	16,06		14,44		10,45	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade. NPE – Numero de pencas; CMF – comprimento médio do fruto; DMF – Diâmetro médio do fruto. Sistema de cultivo: CON – convencional; ORG – orgânico.

**Tabela 8:** Despencamento e firmeza de frutos de bananeira (*Musa spp.*) cultivadas em manejo convencional e orgânico. Cruz das Almas, 2011.

Cultivar	DESP (libras)		FCC (Newton)		FSC (Newton)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	7,12bA	5,65aA	5,80 bA	5,82aA	1,25bB	1,52aA
Maravilha	5,80 bA	3,60aA	8,27aA	3,00aA	1,47aA	0,97cB
Pacovan Ken	3,97 bA	3,97aA	4,52cA	4,52aA	1,25bA	1,25bA
Prata Anã	4,60 bA	4,62aA	3,15dA	3,15aA	1,52aA	1,52aA
Thap Maeo	13,92aA	8,00aA	2,67dA	3,17aA	1,25bB	1,42aA
Tropical	5,12 bA	5,32aA	2,30dA	3,37aA	1,15bB	1,35bA
Médias	6,75	5,19	4,45	3,83	1,14	1,33
CV(%)	27,98		36,43		13,47	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não difere a 5% de probabilidade. Sistema de cultivos: DESP – despencamento do fruto; FCC – firmeza do fruto com a casca; FSC – firmeza do fruto sem casca. Sistema de cultivo: CON: convencional; ORG – orgânico.

**Tabela 9:** Análise de variância para macro e microelementos em folhas de bananeiras (*Musa spp*) cultivadas em sistema convencional e orgânico.

F. variação	N	P	K	Ca	S	Mg	B	Cu	Zn	Fe	Mn
Sistema(S)	0,9850 <sup>ns</sup>	0,0178*	0,9929 <sup>ns</sup>	0,0010*	0,0114*	0,0003*	0,0000*	0,2504 <sup>ns</sup>	0,1902 <sup>ns</sup>	0,6296 <sup>ns</sup>	0,0310*
Cultivar (C)	0,0005*	0,0132*	0,0000*	0,0002*	0,0007*	0,0000*	0,0000*	0,2904 <sup>ns</sup>	0,0076*	0,0029*	0,0445*
S x C	0,9403 <sup>ns</sup>	0,0829 <sup>ns</sup>	0,0099*	0,7104 <sup>ns</sup>	0,1447 <sup>ns</sup>	0,9840 <sup>ns</sup>	0,0001*	0,0118*	0,1074 <sup>ns</sup>	0,5624 <sup>ns</sup>	0,6227 <sup>ns</sup>
CV (%)	9,54	11,35	5,56	19,75	8,47	3,10	20,23	14,46	17,23	18,15	35,46
Média	23,68	1,67	27,67	4,64	1,86	12,00	22,91	6,91	19,01	98,81	93,30

<sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Macro e micronutrientes presentes em folha de bananeira. N – nitrogênio; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – Magnésio; B – boro; Cu – cobre; Zn – zinco; Fé – Ferro; Mn – manganês.

**Tabela 10:** Avaliação de macronutrientes em folhas de bananeira (*Musa spp.*) retiradas de bananeiras convencionais e orgânicas. Cruz das Almas, 2011

Cultivares	Nitrogênio (g kg <sup>-1</sup> )		Fósforo (g kg <sup>-1</sup> )		Potássio (g kg <sup>-1</sup> )		Enxofre (g kg <sup>-1</sup> )		Cálcio (g kg <sup>-1</sup> )		Magnésio (g kg <sup>-1</sup> )	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	23,86aA	27,26aA	1,60aA	1,83aA	25,16bB	30,90aA	2,00aA	2,16aA	6,53aA	4,60aB	3,36bA	2,40cB
Maravilha	26,63 aA	22,53bB	1,86aA	1,60bA	29,80aA	28,90aA	1,90aA	1,63bB	5,26aA	4,60aA	3,90aA	3,23bB
Pacovan Ken	20,86 aA	20,50bA	1,86aA	1,46bB	26,63bA	25,50bA	1,76aA	1,63bA	4,00bA	3,56bA	3,16bA	3,00bA
Prata Anã	26,13 aA	25,26 aA	1,90aA	1,86aA	28,03bA	29,43aA	1,83aA	1,50bA	6,30aA	4,83aA	4,06aA	3,93aA
Thap Maeo	24,63 aA	21,03bA	1,60aA	1,26bB	26,03bA	21,43cB	2,20aA	1,86bB	5,83aA	4,33aA	2,43cA	2,30cA
Tropical	23,86 aA	21,33bA	1,70aA	1,53bA	30,36aA	28,96aA	1,93aA	1,83bA	3,40bA	2,50bA	3,30bA	2,20cB
Média	24,32	22,98	1,75	1,59	27,66	28,45	1,93	1,76	5,22	4,07	3,36	2,84
Padrão*	27,0		1,8		35,0		2,5		3,0		3,0	
CV(%)	9,54		11,35		6,56		8,47		19,75		12,0	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade. Sistema de cultivos: CONV: convencional; ORG – orgânico.

\* Fonte: Raij et al. (1997).

**Tabela 11:** Avaliação de micronutrientes em folha de bananeira cultivadas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas, 2011.

Cultivares	Boro (mg kg <sup>-1</sup> )		Cobre (mg kg <sup>-1</sup> )		Manganês (mg kg <sup>-1</sup> )		Zinco (mg kg <sup>-1</sup> )		Ferro (mg kg <sup>-1</sup> )	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG.	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	14,66 aB	23,66bA	7,33 aA	7,00bA	93,33aA	131,66aA	18,00	22,33	86,33	103,00
Maravilha	17,00aB	40,00aA	7,66 aA	7,00bA	99,00aA	125,00aA	17,66	22,00	118,33	113,00
Pacovan Ken	20,66aA	14,33cA	6,66 aA	6,33bA	90,00aA	101,33bA	19,33	15,83	106,33	88,00
Prata Anã	19,33aB	44,33 aA	6,00aB	9,00aA	73,61aB	137,33aA	18,33	21,33	92,66	97,33
Thap Maeo	16,33aB	26,00bA	5,66aA	7,33bA	76,00aA	79,33bA	16,00	12,66	63,00	75,50
Tropical	15,33aB	23,33bA	7,00aA	6,00bA	52,00aA	61,00bA	20,33	24,00	105,66	112,00
Média	17,21	28,59	6,71	7,11	80,65	105,94	18,27	19,69	95,38	98,13
Padrão*	10,0		6,0		200,0		20,0		80,0	
CV(%)	20,23		14,46		35,46		17,23		18,15	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna (Scott Knott) e maiúsculas na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade. Sistema de cultivos: CON: convencional; ORG – orgânico.

\* Fonte: Raij et al. (1997).

## CAPÍTULO 2



## **<sup>2</sup>CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS PRODUZIDAS EM SISTEMAS DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

LINDINÉIA RIOS RIBEIRO<sup>2</sup>, LENALDO MUNIZ DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, SEBASTIÃO DE OLIVEIRA E SILVA<sup>4</sup>, ANA LÚCIA BORGES<sup>5</sup>

**RESUMO** - A demanda por frutos orgânicos cresce a cada ano em todo o mundo e a bananicultura pode apresentar crescimento nesse setor, tanto no mercado interno quanto no externo. No entanto, há falta de informações que justifiquem a produção de frutos orgânicos e que atestem as vantagens e desvantagens dos dois sistemas de cultivo. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar bananas provenientes de sistema de cultivo convencional e orgânico quanto aos seus aspectos físico-químicos. Utilizaram-se as cultivares Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) e Tropical (AAAB). No cultivo orgânico foi utilizada cobertura verde (*Canavalia ensiformis* e *Arachis pintoi*) e fertilização com composto orgânico, fosfato natural, torta de mamona e cinzas de madeira. No cultivo convencional não se utilizou cobertura verde, procedendo-se apenas a fertilização química com uréia (100 kg ha<sup>-1</sup>), superfosfato simples (280 kg ha<sup>-1</sup>) e cloreto de potássio (540 kg ha<sup>-1</sup>). Foram avaliadas os atributos físicos: peso de frutos com e sem casca, diâmetro e comprimento do fruto, peso da penca, número de frutos por penca e espessura da casca; e os atributos químicos: sólidos solúveis totais, acidez total titulável, *ratio*, pH, umidade e os teores de açúcares solúveis (reduzidos, não-reduzidos e totais). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 10 repetições e os dados submetidos à análise de variância e teste de Scott Knott e Tukey a 5% de probabilidade. Pode-se afirmar que o manejo convencional ou orgânico não alterou as características físico-químicas das bananas, com exceção para os teores de umidade, de açúcares não-reduzidos, de sólidos solúveis totais e comprimento e diâmetro do fruto para algumas cultivares.

**Termos para Indexação:** *Musa spp.*, banana orgânica, genótipos melhorados, atributos físico-químicos.

---

<sup>2</sup>Trabalho submetido à Revista Brasileira de Fruticultura.

**ABSTRACT** - The demand for organic fruit growing every year around world and banana can show growth in this sector both domestically and in foreign. However, this lack of information supports the production of organic fruit and to confirm the advantages and disadvantages of the cropping systems. Thus, the purpose of this study was to evaluate bananas from conventional tillage and organic relation to physical aspects. We used Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) and Tropical (AAAB). Organic farming was used in green roof (*Canavalia ensiformis* and *Arachis pintoii*) and fertilization with organic compost, rock phosphate, castor bean and wood ashes. In conventional farming does not use green cover, carrying only the chemical fertilizer with urea ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ), simple superphosphate ( $280 \text{ kg ha}^{-1}$ ) and potassium chloride ( $540 \text{ kg ha}^{-1}$ ). We evaluate the physical attributes, number of fruit per bunch, diameter (cm) and fruit length (cm), shell thickness (mm) and chemical attributes, total soluble solids (TSS) pH, total acidity (TTA), humidity (UMI) and soluble sugar (reducing, non reducing and total). There were no significant differences between organic and conventional crops on these parameters, test Scott Knott and Tukey 5% probability. Virtually no differences in the characteristic of banana produced in the organic or traditional.

**Index Terms:** *Musa spp.*, organics bananas, improved cultivars, physical and chemical attributes.

## INTRODUÇÃO

A banana é um dos frutos mais produzidos e consumidos em todo o mundo, com uma produção mundial de aproximadamente 99,0 milhões de toneladas em 2009 (FAO, 2011). O Brasil vem se destacando no quarto lugar no ranking dos produtores de banana, com uma produção de 6,9 milhões de toneladas, em uma área de 511 mil hectares em 2009 (FAO, 2011). Praticamente, toda banana produzida no Brasil é em sistema convencional de cultivo, sendo a produtividade média de 19 toneladas/ha/ano (FAO, 2011).

No entanto, a utilização intensa de agrotóxicos no sistema de cultivo convencional da bananeira tem contribuído para o desequilíbrio ambiental, proporcionando aumento do aparecimento de pragas e patógenos resistentes aos agroquímicos, o que tem levado, conseqüentemente, ao uso cada vez mais intenso desses produtos. Essa utilização intensa dos defensivos agrícolas tem provocado prejuízos à saúde dos trabalhadores e consumidores, o que tem ampliado a demanda por alimentos sem uso de agrotóxicos.

Segundo Silva et al. (2004), as cultivares mais plantadas e difundidas atualmente são suscetíveis as principais pragas e doenças, o que tem aumentado a utilização de agrotóxicos no Brasil.

O melhoramento genético da bananeira tem sido uma das estratégias utilizadas atualmente para a minimização do uso de agrotóxicos, com o desenvolvimento de cultivares resistentes (SILVA et al., 2004). Além do desenvolvimento de variedades melhoradas, diversas medidas tecnológicas têm sido geradas para minimizar a utilização de defensivos, como a rotação de cultura, o uso da agricultura integrada e, mais recentemente, o sistema de cultivo orgânico.

O cultivo orgânico se baseia no equilíbrio ecológico, favorecendo os ciclos biológicos e a fertilidade do solo, possibilitando a produção de alimentos de boa qualidade (sem resíduos de agrotóxicos) e em quantidade suficiente (IFOAM, 2009). Entre as variedades melhoradas, os tetraplóides (Tropical, Maravilha e Pacovan Ken) e os triplóides (Prata Anã, Thap Maeo e Caipira) apresentam importantes características de produtividade, aceitação sensorial e resistência às principais pragas e doenças que acometem a bananicultura, sendo recomendadas para cultivos em sistemas orgânicos.

A banana proveniente de cultivos orgânicos tem aumentado sua participação no mercado internacional, atendendo às exigências por melhor qualidade. Ressalta-se que a baixa qualidade da banana nacional vem sendo apontada como uma das causas da baixa participação do Brasil neste mercado. A qualidade físico-química dos frutos pode ser facilmente influenciada pelo local onde esse fruto é produzido, pelos tratamentos culturais e pelo tipo de manejo. As características sensoriais podem ser alteradas de acordo com as condições edafoclimáticas, influenciando na composição química, especialmente na produção de ácidos, açúcares e compostos fenólicos.

Aliado aos aspectos de qualidade o cultivo orgânico tem sido muito atrativo aos produtores em virtude dos valores obtidos com a produção. O fruto orgânico apresenta valor até quatro vezes maior em relação ao fruto obtido de forma convencional (BITTENCOURT et al., 2004), o que tem levado muitos produtores a migrarem para esse tipo de cultivo, mais lucrativo e ao mesmo tempo sustentável. Contudo, a agricultura orgânica ainda gera questões em relação às vantagens e desvantagens apresentadas por esse sistema. Das muitas questões sobre alimentos orgânicos, as principais são em relação às características de produtividade e qualidade sensorial, havendo referências ao tamanho reduzido dos frutos e ao aumento nos teores de açúcares, quando esses são obtidos de forma orgânica (BORGUINI, et al., 2006). Muitos autores relatam a respeito desses

atributos em frutos cultivados convencionalmente (Gomes, 2004; Damatto Júnior et al., 2005; Ramos et al., 2009) não existindo, até o momento, informações acerca dos frutos obtidos em sistemas orgânicos e menos ainda sobre as diferenças nutricionais e de atributos físico-químicos em banana cultivada nos dois sistemas de cultivo.

Assim, o objetivo desse trabalho foi caracterizar frutos de seis genótipos melhorados de bananeira cultivados em sistema de cultivo convencional e orgânico quanto aos aspectos físicos e químicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

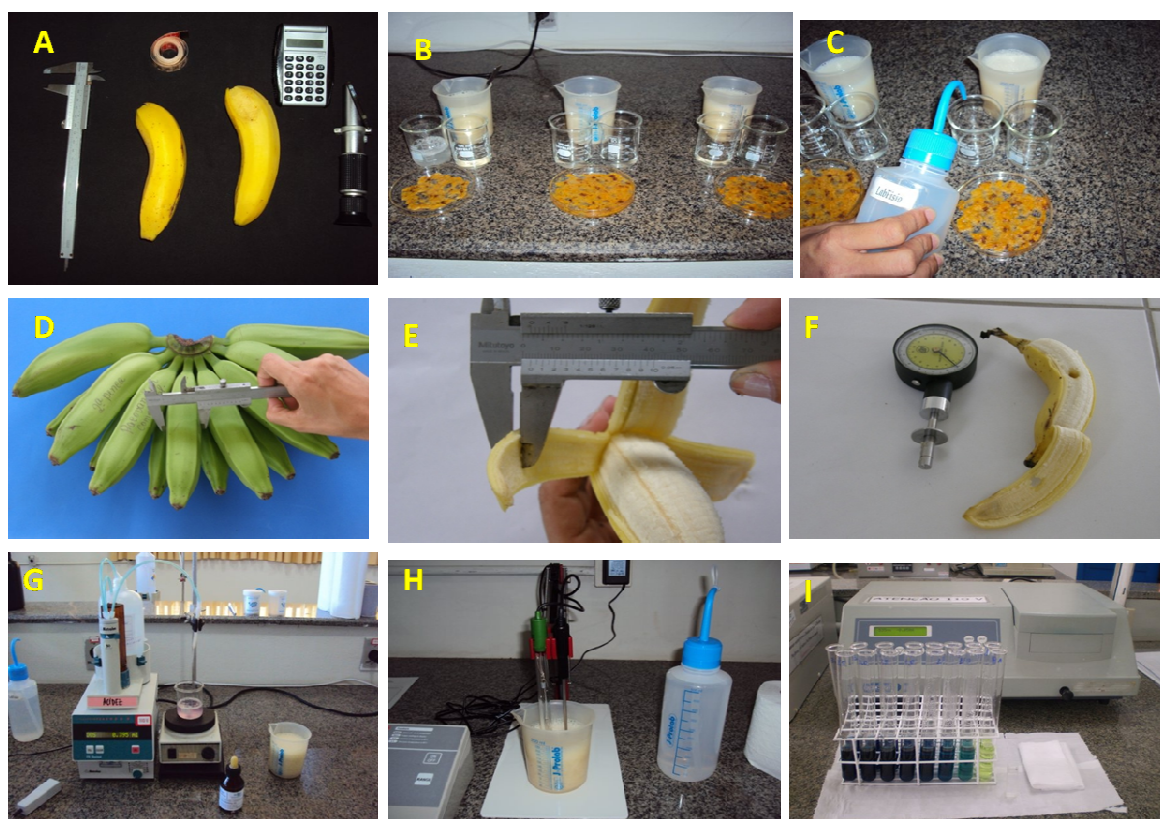
Os experimentos e as análises físico-químicas foram realizados na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas – BA localizado nas coordenadas geográficas 12° 40' 12" de latitude e 39° 06' 07" de longitude. Foram avaliados frutos provenientes de sistema de cultivo orgânico e convencional das cultivares Caipira (AAA), Maravilha (AAAB), Pacovan Ken (AAAB), Prata Anã (AAB), Thap Maeo (AAB) e Tropical (AAAB) (Tabela 1). O plantio das bananeiras foi realizado em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico a moderado com pluviosidade média anual de 1200 mm e umidade de 80%.

As bananeiras no sistema convencional foram adubadas com base na análise química do solo, utilizando-se uréia (100 kg ha<sup>-1</sup>), superfosfato simples (280 kg ha<sup>-1</sup>) e cloreto de potássio (540 kg ha<sup>-1</sup>). As bananeiras no sistema orgânico foram adubadas no plantio com torta de mamona, cinza de madeira e fosfato natural e, em cobertura, com cinza de madeira e torta de mamona. No sistema orgânico utilizou-se cobertura verde nas entrelinhas com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e feijão de porco (*Canarvalia ensiformis*). Em ambos os cultivos adotou-se o espaçamento de 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m, com suplemento de irrigação nos meses setembro a janeiro, sem uso de defensivos agrícolas.

Os frutos foram colhidos no terceiro ciclo da cultura, no estágio de maturação “¾ gordo” e mantidos à temperatura ambiente até sua completa maturação (equivalente ao estágio 6 de coloração de casca), segundo a escala de notas de Loesecke (1950). Os atributos físicos avaliados foram: número de frutos da segunda penca, peso da segunda penca (g), diâmetro e comprimento do fruto (cm), espessura da casca (mm) e peso do fruto com e sem casca (g). Os atributos químicos avaliados foram: sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, açúcar total (AT), açúcar redutor (ACR) e açúcar não-redutor (ANR). As medidas de comprimento foram obtidas com fita

métrica (graduada em mm) medindo-se a curvatura externa do fruto, enquanto que o diâmetro foi avaliado na região mediana do fruto, com o auxílio de um paquímetro. As pesagens foram realizadas com uso de balança semi-analítica, considerando quatro casas decimais.

Para as análises químicas os frutos foram processados em água, na proporção volumétrica de uma parte de fruto para duas partes de água. Em seguida foram obtidos os valores de sólidos solúveis totais (SST), com leitura direta em refratômetro, de pH, com leitura em potenciômetro e de acidez total titulável (ATT), realizada por titulometria com NaOH (0,1N), tendo os resultados expressos em porcentagem de ácido málico, segundo A.O.A.C. (1995). As análises de umidade foram realizadas com estufa a 70°C até peso constante, sendo as amostras posteriormente resfriadas em dessecador, pesadas em balança analítica e os resultados expressos em porcentagem, segundo o método A.O.A.C. (1995). O cálculo dessa característica foi obtido de acordo com a fórmula  $100 \times N/P$ , sendo P o peso da amostra inicial e N a perda de massa em gramas. (Figura 1).



**Figura 1:** Equipamentos utilizados para a avaliação das características físico-químicas dos frutos. A – medidas físicas do fruto; B, C e E – medida da Acidez total; D e F – medidas

físicas (espessura da casca e diâmetro do fruto); G – pH; H – firmeza do fruto sem casca e I – leitura em aparelho espectrofotométrico.

Para a análise dos teores de açúcares solúveis (reduzores, não-reduzores e totais), as amostras passaram pelo processamento e diluição em balões de 100 mL de água, seguido da filtragem da polpa com auxílio de bomba a vácuo. No filtrado obtido foi feita a quantificação do açúcar redutor, segundo a metodologia proposta por Somogy-Nelson (SOMOGY, 1944 e NELSON, 1945). Para a análise dos açúcares totais procedeu-se a hidrólise ácida com hidróxido de sódio a 1,0 N. Para a quantificação do açúcar não-reductor calculou-se a diferença entre o açúcar total e o açúcar redutor x 0,95. O cálculo dos teores de açúcares foi realizado mediante uma curva de calibração com glicose como reagente padrão, com leitura realizada em espectrofotômetro a 535nm. Os teores de açúcares totais, reduzores, não-reduzores foram expressos em gramas de carboidratos contidas em 100 g da polpa de banana madura.

As análises foram realizadas considerando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições por cultivar e três frutos por penca para cada avaliação. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott para as cultivares e Tukey para os sistemas de cultivo, ambos a 5% de probabilidade de erro.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises físico-químicas, de acordo com a ANOVA (Tabela 2), mostraram diferenças significativas em relação a alguns parâmetros físico-químicos avaliados entre bananas obtidas nos sistemas de cultivo convencional e orgânico para algumas cultivares. Na avaliação do comportamento das cultivares, contudo, dentro de cada sistema de cultivo, verificou-se diferenças estatísticas para a maioria dos caracteres avaliados.

Em relação ao teor de umidade dos frutos, o manejo orgânico possibilitou as maiores médias para as cultivares Pacovan Ken e Thap Maeo, não sendo encontradas diferenças entre as cultivares dentro deste sistema. Por outro lado, no manejo convencional verificou-se a formação de dois grupos, sendo que as maiores médias foram obtidas nas cultivares Maravilha, Caipira e Tropical, com 74,26%, 73,14% e 71,00% de umidade nos frutos, respectivamente (Tabela 3).

Para ATT, foram observadas variações significativas nas médias das cultivares dentro do manejo convencional, no entanto, para o manejo orgânico houve variação de 0,11% a 0,26%, com a menor média sendo obtida na cultivar Caipira e a maior na cultivar Tropical, diferindo estatisticamente das demais cultivares (Tabela 3). Esses valores, contudo, são inferiores aos encontrados por Matsuura et al. (2002) que verificaram variação de 0,22% a 0,65% para essas cultivares em sistema convencional de cultivo. Por outro lado, Ramos et al. (2009) encontraram valores de 0,17%, 0,13% para as cultivares Caipira e Prata Anã, respectivamente, em cultivo convencional. Tais diferenças, provavelmente, estão relacionadas às diferenças nos fatores ambientais entre os locais onde foram desenvolvidos esses experimentos.

Em relação aos SST verificou-se que o manejo orgânico possibilitou a maior média em relação ao sistema convencional de cultivo apenas na cultivar Prata Anã, com teor médio de 25,20% (Tabela 3). No sistema de cultivo convencional as maiores médias foram obtidas nas cultivares Tropical (23,20%), Prata Anã (20,80%), Pacovan Ken (22,31%) e Thap Maeo (20,95%). Os resultados obtidos nesse trabalho são equivalentes aos alcançados por Jesus et al. (2004), que encontrou valor médio de 25,8% de SST em manejo convencional. O atributo SST é de grande importância tanto para o consumo *in natura* quanto para a indústria de alimentos. Segundo Paiva et al. (1997), valores elevados de SST na matéria-prima implicam em menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento. Os teores de SST são também importantes na determinação da qualidade da fruta, como indicador do teor de açúcares juntamente com ácidos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas.

Para a relação SST/ATT, dentro do sistema convencional, não foram identificadas diferenças significativas entre as cultivares, no entanto, no sistema orgânico a cultivar Caipira se destacou em relação às demais, com valor de 164,43 (Tabela 3), havendo superioridade para os resultados obtidos em frutos orgânicos. Ressalta-se que, para essa mesma cultivar e em frutos obtidos em sistema convencional de cultivo, esse valor tem sido inferior a 90 (JESUS et al., 2004; MEDINA, 2004; SANTOS et al., 2006). A relação SST/ATT é um índice representativo da medição isolada dos açúcares ou da acidez, pois expressa a proporção açúcar/ácido, que resulta no sabor apresentado pelo fruto (CHITARRA & CHITARRA, 2005). A cultivar Caipira, em sistema convencional e orgânico, apresentou também os maiores valores de pH (Tabela 3), diferindo estatisticamente dos valores obtidos para as demais cultivares que, por sua vez, foram

semelhantes entre si, sendo superiores aos encontrados por Gomes et al. (2007) para essa mesma cultivar em sistema convencional. Os valores de pH observados para a cultivar Prata Anã corroboram com os observados por Damatto Júnior et al. (2005), de 4,85 e 4,58 para os cultivares Prata-Anã e Prata-Zulu, respectivamente. No entanto, sabe-se que dentro desses limites podem ocorrer variações nas diferentes cultivares de bananeira. Em trabalhos realizados por Ramos (2009), as cultivares que apresentaram valores mais elevados de pH foram Thap Maeo (5,36) e Prata Anã (6,00), em manejo convencional.

Para os açúcares solúveis foram verificadas diferenças significativas entre os sistemas de cultivo para algumas cultivares. Para os açúcares solúveis totais a análise de variância possibilitou a formação de dois grupamentos no manejo convencional, enquanto que no manejo orgânico houve a formação de três grupos (Tabela 4). Em ambos os sistemas, a cultivar Thap Maeo se destacou, com valores de 20,65 e 20,63 g/100g da polpa para o manejo convencional e orgânico, respectivamente. Por outro lado, houve efeito da interação do manejo convencional sobre a cultivar Maravilha, obtendo média de 15,67, enquanto que sob o manejo orgânico, teve apenas 10,74 (g/100g da polpa da fruta de banana). Dangour et al. (2009), avaliando teores nutricionais em produtos orgânicos, relataram que em gêneros alimentícios produzidos organicamente não há diferenças marcantes em relação as características nutricionais que possam afetar a qualidade físico-química dos produtos.

Para os açúcares redutores, que são os mais importantes do ponto de vista de sabor, a cultivar Prata Anã se destacou em relação às demais, com valor de 15,47 g/100g de polpa da fruta, dentro do sistema convencional, diferindo das demais cultivares. (Tabela 4). Em sistema orgânico essa mesma cultivar apresentou a maior média (16,90 g/ 100 g da polpa).

Os teores de açúcares não redutores foram significativamente maiores nas cultivares Thap Maeo e Tropical, independentemente do sistema de cultivo orgânico ou convencional (Tabela 4). Distinção entre os sistemas de cultivo para o teor de açúcares não redutores foi verificada apenas nas cultivares Caipira, com maior valor em frutos obtidos em sistema orgânico, e Thap Maeo, com maior valor em frutos obtidos em sistema convencional, demonstrando que o efeito do sistema de cultivo sobre o teor de açúcares no fruto está correlacionado a cultivar utilizada.

Para as características físicas não se verificou diferenças significativas para os frutos obtidos em sistema de manejo convencional ou orgânico (Tabelas 5), no entanto, dentro de cada sistema de cultivo foram verificadas diferenças entre as cultivares, o que pode ser atribuída às características genéticas inerentes a essas cultivares. Para o peso do



fruto com casca destacou-se a cultivar Maravilha em sistema convencional, com 293,59g, enquanto que as menores médias foram obtidas nas cultivares Caipira e Thap Maeo, com 72,62g e 82,07g, respectivamente. No sistema de cultivo orgânico as maiores médias foram obtidas nas cultivares Maravilha, com 191,19g, Pacovan Ken, com 144,29g e Tropical, com 150,91g (Tabela 6). Para peso dos frutos sem a casca a cultivar Maravilha foi superior em relação às demais, com 129,79g em manejo convencional e orgânico, entretanto, nesse último sistema de cultivo os valores obtidos para essa cultivar foram semelhantes estatisticamente aos obtidos na cultivar Tropical (Tabela 6). Os resultados obtidos demonstram a pequena participação da casca no peso total do fruto, o que é corroborado com os resultados obtidos para a espessura da casca, onde a cultivar Maravilha apresentou a maior espessura, dentro do sistema convencional, juntamente com as cultivares Pacovan Ken e Prata Anã, com médias de 0,33mm, 0,29mm e 0,27mm, respectivamente (Tabela 7), enquanto que no sistema orgânico as maiores médias foram obtidas pelas cultivares Maravilha e Pacovan Ken, com 0,31mm e 0,29mm, respectivamente.

Apesar do pequeno efeito do sistema de cultivo sobre o comprimento e diâmetro dos frutos, foi possível a distinção das cultivares dentro de cada sistema de cultivo (Tabela 6). No sistema de cultivo orgânico as cultivares Maravilha e Pacovan Ken apresentaram maiores valores de comprimento de fruto, com 19,56cm e 17,82cm, respectivamente, enquanto que no sistema convencional não se verificou diferenças significativas entre essas cultivares. De modo semelhante, para o diâmetro do fruto dentro do sistema orgânico, as cultivares Maravilha e Pacovan Ken apresentaram os maiores valores, contudo, não se verificou diferenças estatísticas em relação à cultivar Tropical (Tabela 6). As características de comprimento e o diâmetro do fruto são parâmetros importantes para frutas destinadas ao processamento, além de serem atributos importantes para o consumidor no momento da compra.

Não se verificou diferenças significativas entre as cultivares no sistema de cultivo convencional em relação ao peso das pencas, no entanto, no sistema orgânico, a cultivar Maravilha apresentou a maior média, com 2955,80g (Tabela 7). O número de frutos por penca foi maior nas cultivares Caipira, Prata-anã, Tropical e Thap Maeo no sistema de cultivo convencional e na cultivar Caipira no sistema orgânico, sem distinção entre as demais cultivares (Tabela 7).

Apesar de não se ter identificado efeitos significativos do sistema de cultivo orgânico sobre os parâmetros físicos dos frutos, muitos autores afirmam que as vantagens verificadas nesse sistema de cultivo decorrem da importância da matéria orgânica, que

aplicada ao solo fornece os nutrientes necessários para a produção de forma gradativa. Esses nutrientes, retidos no húmus, além de melhorar a estrutura física e biológica do solo, proporcionam uma maior eficiência na capacidade das plantas na assimilação dos nutrientes pelas plantas. Os resultados obtidos apontam para a necessidade de maiores investimentos acerca da seleção de novas cultivares que possam ser utilizadas em sistemas de cultivo orgânico.

## CONCLUSÃO

Atributos físicos e químicos em bananas variam em função da cultivar, sendo pouco afetados pelo sistema de cultivo orgânico ou convencional. O sistema de cultivo orgânico permite maior distinção das cultivares em relação aos atributos químicos. As cultivares Maravilha e Pacovan Ken apresentam melhor desempenho em sistemas de cultivo orgânico, considerando os atributos físicos do fruto.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis**. 16. Ed. AOAC, Washington, DC.
- BITTENCOURT, J.; QUEIROZ, M.R.; NEBRA, S.A. Avaliação econômica da elaboração de banana passa proveniente de cultivo orgânico e convencional. **Engenharia Agrícola**. 24, n.2, p.473-483, 2004.
- BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S.. Alimentos orgânicos: Qualidade nutritiva e Segurança do alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, v. 13, n. 2, p. 64-75, 2006.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 735 p., 2005.
- DAMATTO JÚNIOR, E.R.; CAMPOS, A.J. de; MANOEL, L.; MOREIRA, G.C.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R.M. **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.

DANGOUR, A. D., DODHIA, S.K., HAYTER, A., ALLEN, E., LOCK, K. & UAY, R. (2009). Nutritional quality of organic foods: a systematic review. **American Journal of Clinical Nutrition**, 90, 680–685.

IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. **Training Manuals for Organic Agriculture**, 2009.

FAO 2011. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/Desktop/PageID=567>. Acesso: 16 de jun. 2011.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, (SISVAR 4.1. – pacote computacional), 2000.

GOMES, E.M. **Crescimento e produção de bananeiras ‘Prata Anã’ e ‘Maça’ fertirrigadas com potássio**. 2004. 76f. Tese (Doutorado em Agronomia)–Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

GOMES, M. da C.; VIANA, A.P.; OLIVEIRA, J.G. de; PEREIRA, M.G.; GONÇALVES, G.M.; FERREIRA, C.F. 2007. Avaliação de germoplasma elite de bananeira. **Ceres**, 54(312): 18-190.

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

LOESECK, H. W. Chemical changes during ripening. **Bananas - chemistry, physiology and technology**, v.4. New York: Interscience. 1950.

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, v.24, n.1, p.263-266, abril 2002.

MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C. Pós-colheita. In: Borges, A.L.; SOUZA, L. S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa mandioca e Fruticultura, 2004. p. 209-231.

NELSON, N. A. (1944). *The Journal of Biological Chemistry*, 153, 375–380.

PAIVA, M.C. et al. Caracterização química dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.57-63, 1997.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M.M.; DAMATTO JÚNIOR, E.R. Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1092-1101, dez. 2009.

SANTOS, S.C.; CARNEIRO, L.C.; SILVEIRA NETO, A.M. da; PANIAGO JÚNIOR, E.; PEIXOTO, C.N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes à Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 449-453, 2006.

SILVA O. S., SANTOS-SEREJO J. A., CORDEIRO, Z. J. M. In: Borges A. L & Souza, L. S. **O cultivo da bananeira**. Variedades. 21 ed. Embrapa, Cruz das Almas, BA, 2004, p. 45-58.

SOMOGY, M. A. **The Journal of Biological Chemistry**, 160(1), 601–668. 1945.

**Tabela 1:** Descrição das cultivares de bananeiras (*Musa* spp), avaliadas em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

Cultivar	Grupo	Descrição
Caipira	AAA	Internacionalmente conhecida como Yangambi Km 5. Apresenta fruto pequeno, muito doce.
Maravilha	AAAB	Híbrido resultante do cruzamento entre a Prata Anã (AAB) e SH3142(AA). Apresenta frutos de polpa ácida.
Prata Anã	AAB	Foi selecionado a partir de a cultivar Branca. Apresenta frutos tipo Prata.
Pacovan Ken	AAAB	Híbrido da ‘Pacovan’ com o diplóide M53. Apresentam frutos doces e resistentes ao despencamento.
Thap Maeo	AAB	Introduzida da Tailândia e selecionada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Apresenta frutos arredondados semelhantes à Mysore.
Tropical	AAAB	Híbridos tetraplóides resultante da variedade Yangambi n° 2 com o híbrido (AA) M53. Apresenta frutos grossos e com sabor semelhante ao da variedade Maçã.

Fonte: Borges et al. (2004).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância com teste F, coeficiente de variação e valores médios das características físicas de bananas (*Musa* spp) obtidas em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

F. de variação	ATT	STT	SST/ATT	PH	UMI	ACT	ACR	ANR
Sistemas (S)	0,9681 <sup>ns</sup>	0,2402 <sup>ns</sup>	0,2329 <sup>ns</sup>	0,2958 <sup>ns</sup>	0,0099*	0,6910 <sup>ns</sup>	0,0539 <sup>ns</sup>	0,0432*
Cultivar (C)	0,0014*	0,0003*	0,0073*	0,0000*	0,0039*	0,0000*	0,0000*	0,0000*
S x C	0,3617 <sup>ns</sup>	0,1827*	0,2977*	0,3793 <sup>ns</sup>	0,1419*	0,0434*	0,0125*	0,1850*
CV (%)	18,36	7,62	18,01	2,75	6,30	12,84	12,83	29,21
Média	0,20	21,36	112,55	4,57	69,68	15,79	10,92	5,40

<sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. PFC:- Peso do fruto com casca, ATT- Acidez total titulável, STT – Sólidos solúveis totais, pH – Potencial hidrogeniônico, UMI – Umidade, ACT – açúcar total; ACR – açúcar redutor; ANR –açúcar não-redutor.

**Tabela 3:** Características físico-químicas de bananas (*Musa spp*) obtidas em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011<sup>1</sup>.

Cultivar	Características físico-químicas <sup>2</sup>									
	ATT (% Acido málico)		SST (%)		SST/ATT		pH		UMI (%)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	0,14Aa	0,11Ab	18,50Ab	19,06Ab	127,63Ba	164,43Aa	5,10Aa	5,10Aa	73,14Aa	73,86Aa
Maravilha	0,18Aa	0,19Aa	18,51Ab	20,76Ab	92,40Aa	109,45Ab	4,30Ab	4,53Ab	74,26Aa	73,59Aa
Pacovan Ken	0,20Aa	0,20Aa	22,31Aa	21,66Ab	95,80Aa	109,97Ab	4,41Ab	4,44Ab	60,30Bb	68,42Aa
Prata Anã	0,21Aa	0,21Aa	20,80Ba	25,20Aa	108,02Aa	107,69Ab	4,54Ab	4,52Ab	66,60Ab	71,31Aa
Thap Maeo	0,22Aa	0,21Aa	20,95Aa	20,50Ab	111,73Aa	98,09Ab	4,55Ab	4,50Ab	60,52Bb	71,93Aa
Tropical	0,23Aa	0,26Aa	23,20Aa	22,20Ab	104,90Aa	109,72Ab	4,22Ab	4,42Ab	71,00Aa	71,31Aa
Médias	0,19	0,19	20,59	21,68	105,47	116,64	4,52	4,58	67,75	71,73
CV (%)	18,36		9,90		20,05		3,06		6,30	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (Scott Knott) e maiúscula na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5 % de probabilidade. <sup>2</sup>Características físico-químicas de bananas: ATT : Acidez Total Titulável; SST: Sólidos Solúveis Totais; pH: potencial hidrogeniônico; UMI – umidade. Sistema de cultivo: CON: convencional; ORG: orgânico.

**Tabela 4:** Teores de açúcares solúveis, açúcares redutores e açúcares não-redutores em frutos de cultivares de bananeira (*Musa spp.*) cultivadas de sistema de manejo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011<sup>1</sup>.

Cultivar	Teores de açúcares solúveis <sup>2</sup>					
	Açúcar total		Açúcar redutor		Açúcar não-redutor	
	CONV	ORG	CONV	ORG	CONV	ORG
Caipira	12,34Ab	13,90Ac	7,54Ac	6,11Ac	4,80Bb	7,79Ab
Maravilha	15,67Ab	10,74Bb	13,35Ab	8,41Bc	2,32Ab	2,33Ac
Pacovan Ken	15,42Ab	15,81Ab	12,92Ab	12,02Ab	3,40Ab	3,79Ac
Prata Anã	16,67Ab	18,15Ab	15,47Aa	16,90Aa	1,20Ab	1,25Ad
Thap Maeo	20,65Aa	20,63Aa	12,19Ab	12,64Ab	8,46Aa	7,99Ba
Tropical	13,78Ab	16,35Ab	6,88Ac	6,60Ac	6,90Aa	9,75Aa
Médias	15,93	15,65	10,44	12,64	5,93	4,86
CV (%)	12,84		12,83		29,21	

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna (Scott Knott) e maiúscula na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não difere a 5% de probabilidade. Sistema de cultivo: ORG - orgânico. CONV - convencional.



**Tabela 5.** Resumo da análise de variância com teste F, coeficiente de variação e valores médios para as características físicas dos frutos de bananas obtidas em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011.

F. de variação	PFCC (g)	PFSC (g)	COFR (cm)	DIFR	ESP (mm)	PPE (g)	NFP (um)
Sistema	0,8470 <sup>ns</sup>	0,8934 <sup>ns</sup>	0,4015 <sup>ns</sup>	0,2908 <sup>ns</sup>	0,4845 <sup>ns</sup>	0,5688 <sup>ns</sup>	0,3726 <sup>ns</sup>
Cultivar (C)	0,0000*	0,0038*	0,0041*	0,0000*	0,0000*	0,0057*	0,00000*
S x C	0,3399 <sup>ns</sup>	0,4564 <sup>ns</sup>	0,3616 <sup>ns</sup>	0,0366*	0,9604 <sup>ns</sup>	0,1714 <sup>ns</sup>	0,0782 <sup>ns</sup>
CV (%)	23,83	33,66	20,59	6,67	20,48	29,68	9,90
Média	125,03	78,37	15,17	3,73	0,22	1889,73	16,36

<sup>ns</sup> não significativo. \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. PFC:- Peso do fruto com casca, PFS – Peso do fruto sem casca, DFR – Diâmetro do fruto. CFR – comprimento do fruto.

**Tabela 6:** Atributos físicos de bananas (*Musa* spp.) cultivado em sistema de cultivo convencional e orgânico. Cruz das Almas - BA, 2011<sup>1</sup>.

Cultivares	Características físicas <sup>2</sup>							
	PFCC (g)		PFSC (g)		DIFR (cm)		COFR (cm)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	72,62Ac	85,91Ab	57,92Ab	50,98 Ab	3,22Ac	3,37Ab	13,68Aa	14,08Ab
Maravilha	293,59Aa	191,19Aa	129,79Aa	105,27Aa	4,33Aa	4,10Aa	20,01Aa	19,56Aa
Pacova Ken	129,24Ab	144,29Aa	74,34Ab	73,34Ab	3,51Bb	4,00Aa	15,52Aa	17,82Aa
Prata Anã	135,08Ab	90,55Ab	77,11Ab	57,52Ab	3,78Ab	3,40Ab	16,62Aa	13,96Ab
Thap Maeo	82,07Ac	93,12Ab	56,99Ab	68,91Ab	3,46Ac	3,58Ab	11,92Aa	12,40Ab
Tropical	120,93Ab	150,91Aa	77,83Ab	110,61Aa	3,79Ab	4,18Aa	15,97Aa	10,56Bb
Média	113,58	125,58	73,36	76,68	3,70	3,77	15,01	14,70
CV (%)	24,39		33,62		8,63		20,90	

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna (Scott Knott) e maiúscula na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem entre si a 5% de probabilidade. <sup>2</sup>Características físicas: PFCC- Peso do fruto com casca, PFSC – Peso do fruto sem casca, DIFR – Diâmetro do fruto. COFR – comprimento do fruto. Sistema de cultivo: ORG - orgânico. CON - convencional.

**Tabela 7:** Número de pencas, número de frutos por penca e espessura da casca de bananas (*Musa* spp), provenientes de sistema de manejo convencional e orgânico, analisadas no estágio de maturação seis de coloração da casca. Cruz das Almas - BA, 2011<sup>1</sup>.

Cultivares	Características físicas <sup>2</sup>					
	PPE (g)		NFP		ESC (mm)	
	CON	ORG	CON	ORG	CON	ORG
Caipira	1257,04Aa	1898,17Ab	17,66Ba	21,33Ab	0,13Ab	0,11Ac
Maravilha	2678,03Aa	2955,80Aa	13,66Ab	15,77Ab	0,33Aa	0,30Aa
Pacovan Ken	1660,48Aa	1986,36Ab	14,33Ab	13,66Ab	0,29Aa	0,29Aa
Prata Anã	2157,93Aa	1084,51Ab	15,33Aa	15,00Ab	0,27Aa	0,24Ab
Thap Maeo	1446,99Aa	1677,75Ab	17,00Aa	16,33Ab	0,20Ab	0,21Ab
Tropical	1812,06Aa	2060,21Ab	17,52Aa	17,66Ab	0,16Ab	0,15Ac
Médias	1351,86	1944,30	15,94	16,82	0,24	0,23

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna (Scott Knott) e maiúscula na linha (Tukey), dentro da mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade. <sup>2</sup>Características físico-químicas: PPE – peso da penca; NFP – Número e fruto por penca; ESC – Espessura da casca. Sistema de cultivo: ORG - orgânico; CON - convencional.

# **ANEXO**

**Anexo:** Características dos cachos das cultivares de bananeira (*Musa* spp.) avaliadas nesse trabalho. Cruz das Almas - BA, 2011.



Cachos de bananas das cultivares: A: Caipira, B – Thap Maeo, C – Maravilha; D – Tropical; E – Prata Anã; F – Pacovan Ken.

## **APÊNDICE**

**Apêndice:** Escala de avaliação para bananas.

## Escala de Maturação de Von Loesecke



1. Totalmente verde



4. Mais amarelo do que verde



2. Verde com traços amarelos



5. Amarelo com ponta verde



3. Mais verde do que amarelo



6. Amarelo



7. Amarelo com áreas marrons