

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BANANAS 'PRATA ANÃ'  
CONVENCIONAIS E ORGÂNICAS PRODUZIDAS EM PETROLINA/PE  
E JUAZEIRO/BA**

**FERNANDA FERNANDES DE ARAUJO**

**PETROLINA, PE  
2018**

**FERNANDA FERNANDES DE ARAUJO**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BANANAS 'PRATA ANÃ'  
CONVENCIONAIS E ORGÂNICAS PRODUZIDAS EM PETROLINA/PE  
E JUAZEIRO/BA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF Sertão-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção  
de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2018**

**FERNANDA FERNANDES DE ARAUJO**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BANANAS 'PRATA ANÃ'  
CONVENCIONAIS E ORGÂNICAS PRODUZIDAS EM PETROLINA/PE  
E JUAZEIRO/BA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF  
Sertão-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para  
a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 03 de Abril de 2018.

---

Aline Rocha  
(Membro da banca examinadora)

---

Fernanda Fernandes Pinheiro da Costa  
(Membro da banca examinadora)

---

Luciana Souza de Oliveira  
(Orientadora)

## **AGRADECIMENTOS**

A Jeová Deus, como principal responsável por todos os meus passos, por ter me dado a vida, saúde e sua constante proteção e orientação.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Petrolina Zona Rural* (IF Sertão-PE, CPZR), pela educação de qualidade ofertada.

A todos os professores, pela grande contribuição em minha formação acadêmica. Um agradecimento especial às professoras Augusta Romaniello e Carla Mattos, pelo bem que me fizeram logo no início do curso em uma fase pessoal difícil. Sou grata pelos incentivos, carinho e confiança que demonstraram em mim em um momento tão oportuno.

À professora Luciana Oliveira, por ter aceitado o convite para me orientar, pelas sugestões dadas e pela disponibilidade em tirar dúvidas e em fazer as correções necessárias no trabalho.

Ao professor Júlio Ferreira, por ter me ajudado com a análise estatística.

Ao professor Sebastião Sousa e ao produtor José Alves, por terem me ajudado a encontrar um dos fornecedores dos frutos.

Aos produtores, Ismar Matos e Irenilton Rodrigues, pela doação dos frutos utilizados no trabalho e por terem me recebido gentilmente em suas propriedades.

À professora Aline Rocha, pelas sugestões dadas e pela prontidão em ajudar durante a condução do experimento.

A Fernanda Fernandes, técnica do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos do IF Sertão-PE, CPZR, pela grande colaboração dada durante as análises laboratoriais.

Aos funcionários do setor de Agroindústria do IF Sertão-PE, CPZR, que contribuíram com os itens necessários à sanitização dos frutos.

Aos colegas de graduação, pelo convívio, incentivos e pela troca de conhecimentos e aprendizagem. Um agradecimento especial a Lívia Costa, pela valiosa ajuda na realização deste trabalho e pela parceria durante todo o curso, assim como a Bismark Alencar e Adeilson Cardoso, pelo companheirismo na realização das atividades acadêmicas ao longo da graduação.

A todos os meus amigos, por acompanharem minha trajetória sempre torcendo por minha felicidade. Um agradecimento especial a Benedita Conceição, pelo constante interesse em meu bem-estar.

À minha querida amiga, Ivone Paiva, pelo afeto, incentivos, apoio e companheirismo, que acrescentam leveza aos meus dias.

À minha família, pelo cuidado, proteção, incentivos, paciência e por aceitar minhas escolhas. Agradeço pela educação que me foi dada e pelo apoio constante, sem os quais eu não poderia alcançar meus objetivos. Agradeço, em especial, aos meus pais, José de Araujo (*in memoriam*) e Jacy Fernandes, aos meus tios (Assis Fernandes e Edna Fernandes) e à minha prima (Denize Fernandes), por todo o bem que me fizeram e me fazem e pelo suporte que me fornecem.

Por fim, expresso minha sincera gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho que marca o alcance de um importante objetivo, a saber, a conclusão do curso de graduação.

## RESUMO

Tendo em vista a destacada importância econômico-social da bananicultura e o crescente interesse por sistemas de cultivo orgânico, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de bananas produzidas em Petrolina/PE e Juazeiro/BA, comparando frutos convencionais com orgânicos. As bananas foram provenientes de plantios comerciais e foram avaliadas com base em sua caracterização física, química e físico-química. De cada grupo foram obtidas 10 amostras (repetições), sendo as médias resultantes das análises dessas amostras comparadas estatisticamente pelo teste 't' de Student a 5% de significância para a hipótese de igualdade entre as médias. Os frutos oriundos do cultivo convencional apresentaram valores superiores nas seguintes características físicas: massa da penca, número de frutos por penca, comprimento do fruto e relação polpa/casca, o que permitiu concluir que esse manejo incrementou algumas características físicas. As bananas orgânicas, por sua vez, apresentaram menores valores de acidez total titulável (ATT) e maiores valores de sólidos solúveis (SS) e de relação SS/ATT. Logo, as bananas orgânicas expressaram melhores atributos químicos e físico-químicos, permitindo inferir que, em relação aos convencionais, os frutos orgânicos apresentaram sabor mais pronunciado. Apesar dessas diferenças, os dois sistemas de cultivo produziram frutos com qualidade pós-colheita apropriada.

**Palavras-chave:** sólidos solúveis, acidez, comprimento do fruto, fruticultura, *Musa* spp.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
<b>3. RESULTADOS</b> .....	10
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	11
4.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	11
4.2. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA.....	13
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	14
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	15



## QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BANANAS ‘PRATA ANÃ’ CONVENCIONAIS E ORGÂNICAS PRODUZIDAS EM PETROLINA/PE E JUAZEIRO/BA

Fernanda Fernandes de ARAUJO<sup>1\*</sup>, Luciana Souza de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Lívia Maria Bento COSTA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

\*E-mail: fernandaaraujo.ff@gmail.com

**RESUMO:** Tendo em vista a destacada importância econômico-social da bananicultura e o crescente interesse por sistemas de cultivo orgânico, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de bananas produzidas em Petrolina/PE e Juazeiro/BA, comparando frutos convencionais com orgânicos. As bananas foram provenientes de plantios comerciais e foram avaliadas com base em sua caracterização física, química e físico-química. De cada grupo foram obtidas 10 amostras (repetições), sendo as médias resultantes das análises dessas amostras comparadas estatisticamente pelo teste ‘t’ de Student a 5% de significância para a hipótese de igualdade entre as médias. Os frutos oriundos do cultivo convencional apresentaram valores superiores nas seguintes características físicas: massa da penca, número de frutos por penca, comprimento do fruto e relação polpa/casca, o que permitiu concluir que esse manejo incrementou algumas características físicas. As bananas orgânicas, por sua vez, apresentaram menores valores de acidez total titulável (ATT) e maiores valores de sólidos solúveis (SS) e de relação SS/ATT. Logo, as bananas orgânicas expressaram melhores atributos químicos e físico-químicos, permitindo inferir que, em relação aos convencionais, os frutos orgânicos apresentaram sabor mais pronunciado. Apesar dessas diferenças, os dois sistemas de cultivo produziram frutos com qualidade pós-colheita apropriada.

**Palavras-chave:** sólidos solúveis, acidez, comprimento do fruto, fruticultura, *Musa* spp.

### POST-HARVEST QUALITY OF CONVENTIONAL AND ORGANIC BANANAS ‘PRATA ANÃ’ PRODUCED IN PETROLINA/PE AND JUAZEIRO/BA

7

**ABSTRACT:** Given the prominent socio-economic importance of banana farming and the growing interest in organic farming systems, the objective of this work was to evaluate the post-harvest quality of bananas produced in Petrolina/PE and Juazeiro/BA, comparing conventional and organic fruits. The bananas came from commercial plantations and were evaluated based on their physical, chemical and physicochemical characterization. From each group, 10 samples (repetitions) were obtained, the means resulting from the analysis of these samples being statistically compared by the ‘t’ Student test at 5% significance for the hypothesis of equality between the means. The fruits of the conventional cultivation presented higher values in the following physical characteristics: bunch mass, number of fruits per bunch, fruit length and pulp/peel ratio, which allowed concluding that this management increased some physical characteristics. Organic bananas, on the other hand, had lower total titratable acidity (TTA) and higher values of soluble solids (SS) and SS/TTA ratio. Therefore, organic bananas expressed better chemical and physical-chemical attributes, allowing inferring that, in relation to conventional, organic fruits showed a more pronounced flavor. Despite these differences, the two cropping systems produced fruits with appropriate post-harvest quality.

**Keywords:** Soluble solids, acidity, fruit length, fruticulture, *Musa* spp.

## 1. INTRODUÇÃO

A boa aceitação da banana (*Musa* spp.) deve-se aos seus aspectos sensoriais, ao seu expressivo valor nutricional, além do fato de ser um fruto de consumo prático e conveniente (LICHTENBERG, 1999). Sendo rica em vitaminas e minerais, configura-se como uma fonte barata de energia, fato que confere à banana destacada importância social (SARMENTO et al., 2012). É uma fruta de consumo universal, sendo uma das mais consumidas no mundo.

De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola de Dezembro de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área colhida de banana no ano 2017 correspondeu a 486.766 hectares, com a respectiva produção de 7.185.903 toneladas da fruta. Convém ressaltar que, em 2017, a região Nordeste foi a responsável pela maior parte da área colhida de banana no país, uma vez que sua participação na área colhida total foi de 39,3%. Os estados do Nordeste que



mais produziram a fruta, em ordem decrescente, foram: Bahia, Ceará e Pernambuco. Contudo, a região Sudeste foi a responsável pela maior produção de bananas do país, 2.459.697 toneladas, imediatamente seguida pela produção do Nordeste, que foi de 2.381.001 toneladas (IBGE, 2017).

Das cultivares de banana plantadas no Brasil, a cultivar 'Prata Anã' encontra-se no grupo das mais difundidas. Salienta-se que, no Brasil, prevalece a produção de bananas tipo 'Prata' para o mercado interno, fato que demonstra a tradição do cultivo de bananeiras desse tipo e a sua boa aceitação comercial (DONATO et al., 2009).

A cultivar 'Prata Anã', também conhecida como 'Prata Rio', 'Enxerto', 'Santa Catarina' e 'Catarina', é uma planta vigorosa, a qual apresenta porte de baixo a médio (2,0 m a 3,5 m de altura), sendo seus frutos muito semelhantes aos da cultivar 'Prata', isto é, frutos pequenos e de sabor doce a suavemente ácido (SILVA et al., 2004).

As características físico-químicas dos frutos sofrem influência, entre outros fatores, dos seguintes: condições edafoclimáticas, tratos culturais, época de colheita, constituição genética, estágio de maturação e tratamento pós-colheita. A qualidade da banana é estabelecida, sobretudo, pelo estágio de maturação dos frutos e pelos parâmetros químicos como pH, acidez titulável, sólidos solúveis e a relação entre sólidos solúveis e acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Essa qualidade, portanto, é de suma importância à comercialização da fruta. Outrossim, observa-se que a caracterização regional da qualidade da banana produzida, que se baseia nos parâmetros supracitados, gera informações básicas para melhor estruturação e desenvolvimento da cadeia produtiva da fruta (HATTENHAUER; CARVALHO, 2016). Esses fatos atestam a necessidade de realizar avaliações dos atributos pós-colheita dos produtos hortícolas, visto que tais informações fornecem, direta ou indiretamente, subsídios à tomada de decisões de produtores e consumidores.

No que tange ao sistema de cultivo da bananeira, salienta-se que as cultivares mais plantadas e difundidas atualmente são suscetíveis às principais pragas e doenças, o que tem aumentado a utilização de agrotóxicos no Brasil (SILVA et al., 2004). Essa 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 ao uso cada vez mais intenso desses produtos. Além disso, essa prática tem provocado prejuízos à saúde dos trabalhadores e consumidores (RIBEIRO et al., 2012).

Diante dessa problemática, têm-se buscado estratégias que possibilitem a minimização do uso de agrotóxicos. O melhoramento genético da bananeira tem sido uma dessas estratégias, com o desenvolvimento de cultivares resistentes (SILVA et al., 2004).

Além do desenvolvimento de cultivares melhoradas, diversas medidas tecnológicas têm sido geradas para minimizar a utilização de defensivos, como a rotação de culturas, o uso da agricultura integrada e, mais recentemente, o sistema de cultivo orgânico. A banana proveniente de cultivos orgânicos tem aumentado sua participação no mercado internacional, atendendo às exigências por melhor qualidade. Aliado aos aspectos de qualidade, o cultivo orgânico tem sido muito atrativo aos

produtores em virtude dos valores obtidos com a produção, o que tem levado muitos produtores a migrar para esse tipo de cultivo, mais lucrativo e ao mesmo tempo sustentável. Todavia, a agricultura orgânica ainda gera questões em relação às vantagens e desvantagens proporcionadas por esse sistema. Uma das questões é acerca da qualidade sensorial que, por sua vez, é reflexo dos atributos químicos e físico-químicos dos produtos (RIBEIRO et al., 2012). Sobre isso, questiona-se, por exemplo: qual o grau de influência do cultivo orgânico nas características pós-colheita dos frutos? Existe preponderância deste sobre o cultivo convencional ou o cultivo orgânico impõe limitações ao desenvolvimento dos atributos físicos, químicos e físico-químicos desejáveis pelo mercado consumidor? Faz-se necessário que questionamentos como esses sejam respondidos com base em pesquisas científicas, haja vista que, embora muitos autores relatem a respeito da qualidade pós-colheita de frutos produzidos convencionalmente, informações sobre frutos obtidos em sistemas orgânicos ainda são incipientes.

Embasando-se nas informações expostas, este trabalho consistiu em uma caracterização da qualidade pós-colheita de bananas convencionais e orgânicas da cultivar 'Prata Anã' produzidas em Petrolina/PE e Juazeiro/BA, por meio da determinação de atributos físicos, químicos e físico-químicos dos frutos. Essa caracterização foi realizada objetivando avaliar a qualidade dos frutos produzidos na região mencionada e contrastar os dois sistemas de cultivo – convencional e orgânico – a fim de verificar se existe superioridade de um sobre o outro no que concerne à expressão dos atributos de pós-colheita.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 05 de setembro a 19 de outubro de 2017.

Foram utilizadas bananas da cultivar 'Prata Anã' produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico de plantios comerciais dos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, na região do Submédio do Vale do São Francisco. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima dessa região é do tipo BSh, correspondente a muito quente, semiárido e com estação chuvosa limitada.

Na primeira etapa do experimento, realizou-se a colheita dos frutos provenientes de plantio comercial convencional. A propriedade escolhida localiza-se no Núcleo 4 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, (localizado entre as coordenadas geográficas: 40°50' W e 40°23' W; 09°14' S e 09°27' S) Zona Rural do município de Petrolina/PE. O plantio nessa propriedade é conduzido em fileiras duplas, com espaçamento de 4,0 m x 2,5 m x 2,5 m. Praticam-se fertirrigação e o controle fitossanitário é realizado com produtos químicos. Como práticas culturais principais destacam-se o desbaste e a desfolha.

Na segunda etapa do experimento, realizou-se a colheita dos frutos provenientes de plantio comercial orgânico. A propriedade escolhida localiza-se no Perímetro Irrigado Salitre, (localizado entre as coordenadas geográficas: 40°15'00" W e 40°37'00" W; 9°31'43" S e 9°52'18" S) na Zona Rural do município de Juazeiro/BA. O plantio nessa propriedade é conduzido em fileiras duplas, com espaçamento de 3,0 m x 2,0 m x 2,0 m. O manejo da irrigação é feito com base na evapotranspiração de

referência diária, sendo o método de irrigação localizado, por sistema de microaspersão. As plantas são adubadas com caldas orgânicas e o controle fitossanitário, quando necessário, é feito com caldas bordalesa e sulfocálcica.

Os cachos foram colhidos no estágio de maturidade fisiológica. Para as análises, retiraram-se as segundas e terceiras pencas de 5 cachos diferentes dos pomares, totalizando 10 pencas. As pencas foram acondicionadas apropriadamente e levadas ao setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Petrolina Zona Rural* (IF Sertão-PE, CPZR), onde foram lavadas com água mais detergente neutro 0,2%, durante 05 minutos, para limpeza superficial e coagulação do látex. Imediatamente após, as pencas foram imersas em uma solução de desinfetante Sumaveg, na concentração 0,33%, durante 10 minutos, para desinfecção dos frutos.

Posteriormente à lavagem e desinfecção das pencas, as mesmas foram conduzidas ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos do IF Sertão-PE, CPZR. Como primeiras análises físicas, foram contados os frutos componentes das pencas e estas foram pesadas em balança eletrônica. Em seguida, foram separadas em buquês compostos pelos 3 frutos centrais das pencas. Os buquês foram então identificados com as numerações correspondentes às respectivas repetições e submetidos a condições ambientes de temperatura ( $27,1 \pm 0,79$  °C) e umidade relativa ( $24,86 \pm 7,10$  %) monitoradas por termohigrômetro digital Incoterm até atingirem, segundo a escala de notas proposta por Von Loesecke (1950), o estágio 6 de maturação, o qual corresponde ao fruto com a casca totalmente amarela. Logo que alcançavam esse estágio, os buquês eram submetidos às análises.

Os atributos físicos analisados foram: massa da penca (kg), número de frutos por penca, comprimento do fruto (cm), diâmetro do fruto (mm), espessura da casca (mm), massa do fruto com casca (g), massa do fruto sem casca (g) e relação massa da polpa/massa da casca.

- **Massa da penca:** pesagem da penca em balança eletrônica Welmy, modelo W 15, com divisão de 0,005 kg.
- **Número de frutos por penca:** contagem direta das bananas componentes da penca.

Os demais parâmetros físicos foram obtidos através de aferições nos três frutos constituintes de cada buquê, sendo utilizada a média dos valores na análise estatística dos dados:

- **Comprimento e diâmetro do fruto:** determinados com o auxílio de paquímetro universal digital 8" Zaas Precision, modelo 01,0013. Para a obtenção do comprimento considerou-se a curvatura externa dos frutos e o diâmetro foi medido na região mediana dos frutos.
- **Espessura da casca:** medida com o auxílio de paquímetro universal digital 8" Zaas Precision, modelo 01,0013.
- **Massa do fruto com casca e sem casca:** pesagem utilizando-se balança semianalítica Shimadzu, modelo BL-320H, de precisão 0,001 g.
- **Relação polpa/casca:** obtida pela razão entre os valores das massas da polpa e da casca. Para isso, realizaram-se as pesagens do fruto com casca e da

casca separadamente em balança semianalítica Shimadzu, modelo BL-320H, de precisão 0,001 g. Os valores de massa da polpa utilizados no cálculo da relação polpa/casca foram obtidos pela diferença entre os dois valores mencionados, isto é, massa do fruto com casca e massa da casca.

Após a determinação das características físicas, os frutos eram submetidos às análises químicas e físico-químicas. Para isso, retirava-se a porção central de cada fruto componente dos buquês. Em seguida, as 3 porções medianas dos frutos de cada repetição eram processadas em liquidificador e, posteriormente, maceradas por completo com auxílio de gral e pistilo de porcelana. Desse modo, as amostras que representavam as repetições eram amostras compostas dos 3 frutos que compunham os buquês.

Os atributos químicos e físico-químicos analisados foram: umidade (%), matéria seca (%), sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável (% de ácido málico), relação SS/ATT, potencial hidrogeniônico (pH) e carboidratos: açúcares redutores (% de glicose), açúcares não redutores (% de sacarose) e açúcares totais (%).

- **Umidade:** determinada através da perda de massa por secagem, com a utilização de estufa de secagem e esterilização Mediatec, modelo 1.1, a 65 °C por 48 h. As pesagens necessárias a essa análise foram realizadas em balança analítica Shimadzu, modelo AY-220, de precisão 0,0001 g.
- **Matéria seca:** resultante da subtração dos valores de umidade (%) do valor total de 100% correspondente à matéria natural das amostras.
- **Sólidos solúveis (SS):** as amostras maceradas foram envoltas em algodão e comprimidas manualmente, até a obtenção do filtrado. O teor de SS do filtrado, por sua vez, foi obtido através de refratômetro portátil Instrutherm, modelo RT-30 ATC, com leitura na faixa de 0 a 32 °Brix. Foram feitas três leituras desse filtrado, sendo a média desses valores utilizada para a análise estatística dos dados.
- **Acidez total titulável (ATT):** foi determinada por meio de titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, seguindo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL (IAL, 2008).
- **Relação SS/ATT:** resultante do quociente entre os valores de SS e ATT.
- **pH:** obtido por método eletrométrico, utilizando-se pHmetro digital de bancada Ion, modelo pHB-500, de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).
- **Açúcares redutores (AR) e não redutores (ANR):** obtidos seguindo o procedimento determinado pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).
- **Açúcares totais (AT):** resultante do somatório dos teores de AR e ANR.

O experimento foi conduzido, de forma aleatória, selecionando-se dois grupos de frutos: convencionais e orgânicos. De cada grupo foram obtidas 10 amostras (repetições), sendo as médias resultantes das análises dessas amostras comparadas estatisticamente pelo teste 't' de Student a 5% de significância para a hipótese de igualdade entre as médias, utilizando a versão 5.6 do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

### 3. RESULTADOS

Conforme exposto na Tabela 1, os frutos oriundos do cultivo convencional apresentaram diferença estatística significativa em relação aos provenientes do cultivo orgânico, expressando valores superiores nas seguintes características físicas: massa da penca, número de frutos por penca, comprimento do fruto e relação polpa/casca. Nas demais características não houve diferença estatística.

No que concerne aos atributos químicos e físico-químicos (Tabelas 2 e 3), os frutos não diferiram

estatisticamente nos teores de umidade, matéria seca, pH, açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais. Desse modo, as características que resultaram em diferenças significativas estatisticamente entre os tratamentos foram: teor de sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT) e relação SS/ATT. As bananas orgânicas apresentaram maiores valores de SS e de relação SS/ATT. As convencionais, por sua vez, expressaram valores superiores de ATT.

**Tabela 1.** Valores médios de massa da penca (MP), número de frutos por penca (FP), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), massa do fruto com casca (MFCC), massa do fruto sem casca (MFSC) e relação polpa/casca (P/C) de bananas da cultivar 'Prata Anã' provenientes de sistemas de cultivo convencional e orgânico. Petrolina/PE e Juazeiro/BA, 2017.

*Table 1.* Mean values of bunch mass (MP), number of fruits per bunch (FP), fruit length (CF), fruit diameter (DF), skin thickness (EC), fruit mass with skin (MFCC), fruit mass without skin (MFSC) and pulp/skin ratio (P/C) of bananas 'Prata Anã' from conventional and organic cultivation systems. Petrolina/PE and Juazeiro/BA, 2017.

CULTIVO	Atributos físicos							
	MP (kg)	FP	CF (cm)	DF (mm)	EC (mm)	MFCC (g)	MFSC (g)	P/C
Convencional	2,13	17,00	13,04	34,42	1,50	98,58	77,28	3,80
CV (%)	12,84	5,82	4,60	5,50	39,43	13,66	11,97	20,90
Orgânico	1,48	13,00	12,38	33,55	1,30	91,11	69,24	3,19
CV (%)	12,59	15,97	6,27	5,58	24,12	12,35	13,72	12,63
T calculado	6,21 *	5,98 *	2,11 *	1,04 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	1,35 <sup>ns</sup>	1,92 <sup>ns</sup>	2,14 *

T calculado seguido de \*: estatisticamente significativo, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student.; T calculado seguido de <sup>ns</sup>: não significativo estatisticamente, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student. CV: coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Valores médios de umidade (UMI), matéria seca (MS), sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT), relação SS/ATT de bananas da cultivar 'Prata Anã' provenientes de sistemas de cultivo convencional e orgânico. Petrolina/PE e Juazeiro/BA, 2017.

*Table 2.* Mean values of humidity (UMI), dry matter (MS), soluble solids (SS), total titratable acidity (TTA) and SS/TTA ratio of bananas 'Prata Anã' from conventional and organic cultivation systems. Petrolina/PE and Juazeiro/BA, 2017.

CULTIVO	Atributos químicos e físico-químicos				
	UMI (%)	MS (%)	SS (°Brix)	ATT (% ác. málico)	SS/ATT
Convencional	69,09	30,91	24,97	0,57	44,26
CV (%)	1,78	3,99	3,94	6,07	7,26
Orgânico	68,45	31,55	26,65	0,51	52,22
CV (%)	1,75	3,80	2,56	3,96	4,53
T calculado	1,18 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>	4,44 *	4,35 *	6,31 *

T calculado seguido de \*: estatisticamente significativo, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student; T calculado seguido de <sup>ns</sup>: não significativo estatisticamente, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student. CV: coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Valores médios de potencial hidrogeniônico (pH), açúcares redutores (AR), açúcares não redutores (ANR) e açúcares totais (AT) de bananas da cultivar 'Prata Anã' provenientes de sistemas de cultivo convencional e orgânico. Petrolina/PE e Juazeiro/BA, 2017.

*Table 3.* Mean values of hydrogenation potential (pH), reducing sugars (AR), non-reducing sugars (ANR) and total sugars (AT) of bananas 'Prata Anã' from conventional and organic cultivation systems. Petrolina/PE and Juazeiro/BA, 2017.

CULTIVO	Atributos químicos e físico-químicos			
	pH	AR (% glicose)	ANR (% sacarose)	AT (%)
Convencional	4,66	13,08	3,01	16,10
CV (%)	2,50	17,09	4,82	14,50
Orgânico	4,67	11,25	2,96	14,21
CV (%)	3,70	20,00	5,80	16,50
T calculado	0,15 <sup>ns</sup>	1,83 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	1,80 <sup>ns</sup>

T calculado seguido de \*: estatisticamente significativo, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student; T calculado seguido de <sup>ns</sup>: não significativo estatisticamente, ao nível de 5% de significância pelo teste 't' de Student. CV: coeficiente de variação.

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Caracterização física

Houve diferença estatística significativa no atributo 'massa da penca'. O cultivo convencional proporcionou pencas de maior massa, sendo o valor médio 2,13 kg, enquanto o orgânico resultou em pencas com massa média de 1,48 kg. Ribeiro et al. (2012), ao analisarem as características físicas e químicas de cultivares de banana em sistemas convencional e orgânico em Cruz das Almas, Bahia, encontraram valores médios de massa de penca da cultivar 'Prata Anã' de 2,16 kg e 1,08 kg, respectivamente. Desse modo, os resultados encontrados por esses autores foram semelhantes aos obtidos neste trabalho. Silva et al. (2013) avaliaram a caracterização da bananeira 'Prata Anã' cultivada com manejo convencional no município de Juazeiro, Bahia. Os autores expuseram que o valor médio de massa da matéria fresca da 2ª penca foi 2,53 kg, valor bem próximo ao encontrado nesta pesquisa.

O 'número de frutos por penca' apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos. No cultivo convencional foram obtidos mais frutos por penca, característica que possibilitou que esse sistema produzisse pencas de maior massa, conforme exposto anteriormente. A quantidade média de bananas por penca foi 17,00 no sistema convencional, valor significativamente superior ao obtido no sistema orgânico, o qual foi, em média, 13,00 bananas por penca. De forma distinta, Ribeiro et al. (2012) encontraram quantidades de frutos por penca que não apresentaram diferença estatística significativa entre os sistemas convencional e orgânico para a cultivar 'Prata Anã'. Os valores médios foram 15,33 e 15,00 frutos por penca nos cultivos convencional e orgânico, respectivamente. Assim, o número de frutos por penca encontrado por esses pesquisadores no manejo convencional (15,33) foi inferior ao obtido no manejo convencional deste trabalho (17,00). Por outro lado, o valor que os referidos pesquisadores encontraram no sistema orgânico (15,00) foi superior ao obtido no sistema orgânico deste trabalho (13,00). Contudo, observa-se que, apesar dessas diferenças, as duas pesquisas não apresentam elevada discrepância no que concerne a esse atributo. Silva et al. (2013) também obtiveram uma quantidade média de bananas por penca inferior, porém próxima, à quantidade obtida neste experimento: 17,00 frutos por penca neste e 15,90 naquele.

Nesse contexto, ressalta-se que os componentes de produção, como as pencas e os frutos, podem sofrer influência da densidade de plantas (SCARPARE FILHO; KLUGE, 2001). Assim sendo, tendo em vista que os pomares dos quais foram coletadas as pencas utilizadas nesta pesquisa apresentam espaçamentos distintos, possivelmente a diferença nesse aspecto cultural seja um dos fatores que contribuiu para a existência de resultados estatisticamente diferentes nesses atributos físicos, ou seja, massa da penca e número de frutos por penca.

Os tratamentos também expressaram diferença estatística significativa na característica 'comprimento do fruto'. O sistema convencional originou frutos com maior comprimento médio em relação aos frutos orgânicos, isto é, 13,04 cm nas bananas convencionais e 12,38 cm nas orgânicas. Esses valores foram inferiores aos encontrados por Silva et al. (2013), os quais obtiveram bananas

convencionais 'Prata Anã' com comprimento médio de 16,24 cm no 2º ciclo de produção. No entanto, o valor médio de comprimento do fruto obtido neste trabalho no sistema convencional foi semelhante ao encontrado por Jesus et al. (2004), os quais expressaram que, em seu estudo, o comprimento médio de bananas convencionais 'Prata Anã' foi 13,7 cm. Diferentemente do presente estudo, Ribeiro et al. (2012) não constataram diferença estatística significativa na característica em análise entre os tratamentos convencional e orgânico em bananas 'Prata Anã', cujos comprimentos médios dos frutos foram 16,62 cm e 13,96 cm, nessa ordem. Observa-se, ainda, que os valores médios de comprimento do fruto encontrados neste experimento foram inferiores aos obtidos pelos referidos autores, o que pode ser resultado de diferenças nos aspectos ambientais e/ou culturais dos dois trabalhos.

Pesquisando a produção da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades de plantio em Piracicaba, São Paulo, Scarpare Filho; Kluge, (2001) constataram que, entre outros atributos, o comprimento médio do fruto foi altamente influenciado pela densidade das plantas, sendo que o plantio mais denso foi o que originou os menores frutos. Resposta similar foi verificada por Moura et al. (2002), que objetivaram definir o melhor espaçamento no desenvolvimento e rendimento da bananeira 'Comprida Verdadeira' na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Esses autores também relataram que, em seu estudo, o plantio com espaçamento menor produziu frutos de menor comprimento. Convém lembrar nesse ponto que os plantios comerciais de onde foram colhidos os frutos avaliados neste experimento produzem em espaçamentos distintos, resultando em densidades de plantas diferentes. O plantio convencional é menos denso que o orgânico. Logo, partindo da relação estabelecida pelos autores citados acima, infere-se que é possível que a menor densidade de plantas seja um dos fatores que contribuíram para que o sistema convencional originasse bananas de maior comprimento.

O 'diâmetro do fruto' não expressou diferença estatística significativa entre os tratamentos (convencional: 34,42 mm; orgânico: 33,55 mm). Consoante a esse resultado, Ribeiro et al. (2012) encontraram valor médio de diâmetro de bananas orgânicas da cultivar 'Prata Anã' de 34,00 mm. O resultado aqui encontrado também foi próximo ao relatado por Donato et al. (2006), que estudando a cultivar 'Prata Anã' sob manejo convencional na região de Guanambi, Bahia, mencionaram que o valor médio de diâmetro do fruto no 2º ciclo de produção foi 34,62 mm. Em contrapartida, Jesus et al. (2004), realizando a caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira, incluindo a cultivar 'Prata Anã', no município de Cruz das Almas, Bahia, constataram um valor médio de diâmetro de bananas da referida cultivar de 36,2 mm, valor superior aos encontrados nesta pesquisa.

Ressalta-se que o diâmetro e o comprimento dos frutos são características utilizadas para fins de classificação comercial da banana. Por isso, esses parâmetros contribuem para a determinação da qualidade e, por conseguinte, da remuneração do produto hortícola (AZEVEDO et al., 2010). Por exemplo, com base no Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura (2006), que se caracteriza por ser de adesão voluntária e de autorregulamentação setorial, as bananas avaliadas nesta

pesquisa seriam classificadas comercialmente como pertencentes à classe 12 (comprimento maior que 12 até 15 cm) para as convencionais e orgânicas; categoria extra para as convencionais (diâmetro mínimo de 34 mm); categoria I para as orgânicas (diâmetro mínimo de 32 mm).

No que concerne à ‘espessura da casca’, os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, sendo que os frutos convencionais obtiveram um valor médio de espessura da casca de 1,50 mm e os orgânicos de 1,30 mm. Ribeiro et al. (2012) também não constataram diferença estatística significativa entre bananas ‘Prata Anã’ convencionais e orgânicas nesse atributo. Resultado semelhante foi observado por Sarmento et al. (2012), ao analisarem bananas ‘Valery’ convencionais e orgânicas produzidas em Ipanguaçu, Rio Grande do Norte. Rodrigues et al. (2006), avaliando genótipos de bananeira sob irrigação no Norte de Minas Gerais, expressaram, para a cultivar ‘Prata Anã’, o valor médio de 2,8 mm de espessura de casca para bananas do 3º ciclo de produção, valor superior aos obtidos aqui. Segundo os referidos autores, a avaliação dessa característica é importante, uma vez que a espessura da casca pode ser um dos componentes relacionados à resistência dos frutos ao transporte.

Não houve diferença estatística significativa na característica ‘massa do fruto com casca’ (convencional: 98,58 g; orgânico: 91,11 g). Os valores encontrados nesta pesquisa foram similares ao valor médio obtido por Jesus et al. (2004) para bananas ‘Prata Anã’, a saber, 93,13 g.

De forma semelhante, estatisticamente, os tratamentos não diferiram com significância no aspecto ‘massa do fruto sem casca’. As bananas convencionais apresentaram valor médio nessa característica de 77,28 g e as orgânicas de 69,24 g, valores superiores aos obtidos por Jesus et al. (2004), cuja pesquisa constatou o valor médio de massa do fruto sem casca de 58,85 g.

Observa-se, então, que embora os frutos convencionais utilizados neste estudo tenham apresentado maior comprimento, em termos estatísticos, os mesmos não apresentaram superioridade no valor médio de massa em relação aos orgânicos. Analogamente, Ribeiro et al. (2012) não constataram diferença estatística nessas características – massa dos frutos com e sem casca – entre os cultivos convencional e orgânico de bananeira ‘Prata Anã’.

Os tratamentos expressaram diferença estatística significativa no parâmetro ‘relação polpa/casca’. Os frutos provenientes do manejo convencional tiveram maior relação polpa/casca (3,80). Por outro lado, os frutos orgânicos tiveram relação polpa/casca de 3,19. Chitarra; Chitarra, (2005) mencionam valores de relação polpa/casca superiores a 2,0 para bananas maduras. Logo, os resultados obtidos nesta pesquisa para o referido parâmetro estão condizentes com os valores mencionados por esses autores. As bananas produzidas em sistema convencional apresentaram maior percentagem de polpa em relação às produzidas em sistema orgânico. Similarmente, comparando as características pós-colheita de bananas convencionais e orgânicas da cultivar ‘Valery’, Sarmento et al. (2012) verificaram diferença estatística significativa entre os sistemas de cultivo no que concerne ao rendimento de polpa. Os autores relataram que as bananas convencionais expressaram maior percentagem de polpa do que as orgânicas. Infere-se, então, que os frutos orgânicos tiveram menor relação polpa/casca, assim como

no presente trabalho. Os valores constatados nesta pesquisa foram superiores ao valor médio encontrado por Jesus et al. (2004) para bananas ‘Prata Anã’ convencionais, os quais constataram em sua pesquisa uma relação com valor de 1,72, indicando um rendimento de polpa inferior ao rendimento de polpa dos frutos – convencionais e orgânicos – avaliados neste experimento.

A relação polpa/casca varia bastante entre as cultivares e de acordo com o estágio de maturação das bananas. Damatto Júnior et al. (2005) explicam que, com o amadurecimento, a casca perde mais água que a polpa. O resultado é que, durante o processo de amadurecimento do fruto, existe um incremento da relação polpa/casca, ou seja, os frutos passam a ter maior percentagem de polpa. Logo, frutos em diferentes estágios de maturação apresentarão diferentes valores de relação polpa/casca.

Diferenças em caracteres de frutos de uma mesma cultivar são aceitáveis e esperadas, pois os fatores genéticos não são os únicos responsáveis pela qualidade pós-colheita. Naturalmente, aspectos, como os fatores edafoclimáticos e as práticas culturais, influenciam significativamente a qualidade dos produtos hortícolas e, desse modo, esses fatores podem resultar em variação na expressão do potencial genético de uma mesma cultivar.

Um dos aspectos capazes de promover diferenças nas formas de expressão do potencial genético de cada cultivar é a adubação. Por exemplo, Maia et al. (2003) verificaram os efeitos da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas ‘Prata Anã’ em Matias Cardoso, Minas Gerais. Os pesquisadores observaram que maiores doses de potássio resultaram em incremento da massa e do comprimento dos frutos. Portanto, presume-se que as distintas formas de adubação praticadas nos plantios utilizados neste trabalho tenham sido um dos fatores que influenciaram as características físicas, proporcionando diferenças significativas em alguns atributos (massa da penca, número de frutos por penca, comprimento do fruto e relação polpa/casca) entre os sistemas convencional e orgânico. Todavia, a adubação não é a única prática que influencia a qualidade pós-colheita dos produtos hortícolas. Nesse âmbito, Chitarra; Chitarra, (2005) salientam que as influências culturais abrangem nutrição mineral, manejo do solo, raleio ou desbaste, poda, uso de pulverizações químicas, densidade de plantio, irrigação e drenagem. Esses fatores, embora extrínsecos ao produto, afetam a obtenção da qualidade máxima na época da colheita. Contudo, é impossível determinar a contribuição relativa de cada um deles para a qualidade.

#### 4.2. Caracterização química e físico-química

Os teores de ‘umidade’ e de ‘matéria seca’ não expressaram diferença estatística significativa entre os tratamentos. Os valores médios de umidade foram: 69,09% e 68,45% para os frutos convencionais e orgânicos, respectivamente. Os valores médios de matéria seca, por sua vez, foram: 30,91% e 31,55% para os frutos convencionais e orgânicos, nessa ordem. O teor de umidade é um dos fatores responsáveis pelo turgor e pela firmeza do tecido. Por isso, esse atributo relaciona-se diretamente com a textura do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Essa característica também afeta o rendimento na elaboração de produtos concentrados e/ou

desidratados (JESUS et al., 2004). Semelhantemente a este trabalho, Ribeiro et al. (2012) não encontraram diferença estatística significativa entre os teores de umidade de bananas 'Prata Anã' sob manejo convencional e orgânico. Os valores médios obtidos por esses pesquisadores foram 66,60% e 71,31% para os frutos convencionais e orgânicos, nessa ordem. Assim, os resultados encontrados por esses autores foram próximos aos obtidos nesta pesquisa. O teor médio de matéria seca aqui obtido foi muito próximo ao constatado por Aquino et al. (2014), os quais determinaram o teor de matéria seca de cultivares de bananeiras produzidas sob manejo convencional e expressaram, para a cultivar 'Prata Anã', o teor médio de 31,63% de matéria seca.

O teor de 'sólidos solúveis' (SS) diferiu significativamente nos sistemas de cultivo; o manejo orgânico originou frutos com maior teor. Enquanto as bananas convencionais apresentaram valor médio de 24,97 °Brix, as orgânicas tiveram 26,65 °Brix. Convém lembrar nesse ponto que o sistema convencional apresentou pencas com maior número de frutos, o que possivelmente foi um dos principais fatores que contribuíram para o menor teor de SS nas bananas convencionais, pois presume-se que houve maior competição por fotoassimilados nas plantas desse sistema em comparação ao cultivo orgânico. Portanto, é possível que a menor quantidade de frutos (drenos) obtida no sistema orgânico tenha proporcionado uma maior concentração de fotoassimilados e, conseqüentemente, as bananas orgânicas apresentaram maior teor médio de SS.

Assim como ocorreu neste experimento, Ribeiro et al. (2012) obtiveram bananas 'Prata Anã' convencionais com teor de SS inferior ao teor de SS das bananas orgânicas, sendo este de 25,20 °Brix e aquele de 20,80 °Brix. De modo similar, avaliando bananas convencionais e orgânicas da cultivar 'Valery' produzidas no município de Ipangaçu, Rio Grande do Norte, Sarmiento et al. (2012) verificaram que o método de cultivo orgânico produziu frutos com teor de SS superior aos oriundos do método convencional. Avaliando bananas da cultivar 'Prata Anã' produzidas no Norte de Minas Gerais, Pimentel et al. (2010) expressaram teor de SS de 20,48 °Brix, revelando inferioridade ao encontrado nos frutos avaliados neste trabalho. Por outro lado, os resultados obtidos no presente estudo foram semelhantes aos encontrados por Gomes et al. (2007), os quais relataram o teor médio de SS de 25,6 °Brix para bananas 'Prata Anã' cultivadas no Rio de Janeiro.

O teor de SS, como a própria denominação sugere, indica a quantidade de todas as substâncias sólidas que se encontram dissolvidas no suco ou na polpa das frutas, sendo constituídos, principalmente, por açúcares, os quais chegam a representar até 85% - 90% dos sólidos solúveis totais, sendo o restante formado por outras substâncias que se encontram dissolvidas na seiva vacuolar, como vitaminas, compostos fenólicos, pectinas, ácidos orgânicos, etc. O teor de SS tende a aumentar com o avanço da maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Paiva et al. (1997) salientam que altos teores de SS são desejáveis, quer para frutos destinados ao consumo *in natura*, quer para frutos destinados ao processamento.

A 'acidez total titulável' (ATT) também expressou diferença estatística significativa entre os tratamentos,

diferentemente de Ribeiro et al. (2012), que constataram, em seu experimento, que as bananas 'Prata Anã' convencionais e orgânicas avaliadas não diferiram estatisticamente nesse atributo. No presente trabalho, o método de produção convencional resultou em frutos com maior ATT. Assim, enquanto o teor médio de ATT no tratamento convencional foi 0,57% de ácido málico, no tratamento orgânico foi de 0,51% de ácido málico, valores próximos ao valor médio obtido por Jesus et al. (2004), que foi de 0,53% para bananas 'Prata Anã'. Os resultados aqui obtidos também estão enquadrados nos valores de ATT obtidos por Matsuura et al. (2002), que determinaram a acidez de bananas maduras em Cruz das Almas, Bahia, e encontraram, para esse atributo, valores que variaram de 0,52% a 0,64% de ácido málico. Por outro lado, os valores de ATT deste estudo foram inferiores ao valor médio que Silva et al. (2013) obtiveram analisando bananas 'Prata Anã' do 2º ciclo de produção em Juazeiro, Bahia, o qual foi de 0,67 g de ácido málico.100 mL de polpa<sup>-1</sup>. Também, os frutos avaliados neste estudo foram menos ácidos que os analisados por Pimentel et al. (2010), os quais constataram um valor médio de ATT de 0,69% para bananas 'Prata Anã' cultivadas no Norte de Minas Gerais.

Nesse âmbito, ressalta-se que a acidez em produtos hortícolas é atribuída, sobretudo, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Concomitantemente ao acúmulo de açúcares, durante o amadurecimento, a banana sofre um aumento nos níveis de ácidos orgânicos, sendo que o ácido que predomina nesse fruto é o málico (VILAS BOAS et al., 2001).

A 'relação sólidos solúveis/acidez total titulável' (SS/ATT) diferiu estatisticamente entre os tratamentos, o que é coerente, uma vez que os atributos SS e ATT, que formam essa razão, também apresentaram significância estatística. Logo, o tratamento que propiciou maior valor médio de relação SS/ATT foi o sistema de cultivo orgânico. Os frutos convencionais expressaram valor médio de SS/ATT de 44,26, enquanto os orgânicos apresentaram o valor médio de 52,22, valores próximos ao encontrado por Jesus et al. (2004) em bananas 'Prata Anã' em Cruz das Almas, Bahia, que foi de 49,9. Todavia, os valores médios obtidos neste trabalho foram muito superiores ao que Pimentel et al. (2010) obtiveram em bananas da cultivar 'Prata Anã' produzidas no Norte de Minas Gerais, que foi de 28,13.

Sabe-se que a relação SS/ATT é muito variável em função da cultivar e do estágio de maturação, o que não se configura como uma justificativa aplicável à variação encontrada entre os tratamentos deste experimento, pois os frutos avaliados foram da mesma cultivar e estavam no mesmo estágio de maturação. Logo, infere-se que as diferenças expressas entre os tratamentos foram em virtude dos diferentes sistemas de cultivo em que as bananas foram produzidas.

A relação SS/ATT constitui-se em um atributo de elevada importância prática, já que é uma das formas mais utilizadas para avaliar o sabor dos produtos. Isso ocorre porque essa relação é mais representativa do que a medição isolada de açúcares ou da acidez, fornecendo um bom indicador do equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Portanto, dado que as bananas orgânicas avaliadas neste trabalho expressaram

maior valor da relação SS/ATT, presume-se que as mesmas tenham apresentado sabor mais agradável do que as bananas convencionais, pois revelaram maior equilíbrio entre o doce e o ácido.

O equilíbrio dos macro e micronutrientes é um dos fatores de maior influência na qualidade pós-colheita dos produtos hortícolas. Assim, entre as práticas culturais, a nutrição mineral dos vegetais possui destacada importância na determinação da qualidade dos produtos (CHITARRA; CHITARRA, 2005), sendo que os nutrientes podem influenciar os atributos pós-colheita dos frutos de diferentes modos. Por exemplo, o fósforo incrementa o desenvolvimento vegetativo e o sistema radicular. Além disso, a deficiência desse elemento pode resultar em frutos com menor teor de açúcar, entre outros problemas. O nitrogênio é importante para o crescimento vegetativo, além de favorecer o aumento do teor de matéria seca. A deficiência desse nutriente pode reduzir o número de folhas, contribuir para a formação de cachos raquíticos, originar uma menor quantidade de pencas, entre outras coisas. O potássio, por sua vez, destaca-se como sendo o nutriente mais absorvido pela bananeira. Entre outros benefícios, esse elemento melhora a qualidade dos frutos, através do aumento dos sólidos solúveis e açúcares e do decréscimo da acidez da polpa (BORGES, 2004). Acrescente-se a isso o fato de que a irrigação pode afetar a eficiência da absorção dos nutrientes pelas plantas. Sabe-se que, se o manejo da irrigação for incorreto, a qualidade do produto será reduzida (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Desse modo, pressupõe-se que os distintos modos de manejo nutricional e irrigação praticados nos sistemas de cultivo avaliados neste trabalho tenham sido alguns dos aspectos promotores de diferenças nos atributos analisados (SS, ATT e SS/ATT). Naturalmente, a complexidade dos diferentes fatores componentes dos sistemas de produção, bem como a interação entre esses fatores impossibilitam precisar a contribuição relativa de cada um desses aspectos para a determinação da qualidade dos frutos, assim como já foi mencionado para o caso dos atributos físicos.

O 'potencial hidrogeniônico' (pH) não apresentou diferença estatística significante entre os tratamentos (convencional: 4,66; orgânico: 4,67). De acordo com Matsuura (1999), o pH da banana madura varia de 4,4 a 4,6, valores próximos aos obtidos neste experimento. Similarmente a este trabalho, Ribeiro et al. (2012) não constataram diferença estatística significativa quando compararam os valores médios de pH de bananas 'Prata Anã' orgânicas e convencionais produzidas em Cruz das Almas, Bahia, sendo que os valores médios de pH relatados por esses autores (4,54 e 4,52 para frutos convencionais e orgânicos, respectivamente) foram bem próximos aos encontrados nesta pesquisa. Jesus et al. (2004) e Gomes et al. (2007), avaliando a mesma cultivar deste trabalho, encontraram valores semelhantes aos obtidos na presente pesquisa, a saber, 4,44 e 4,56, nessa ordem.

O pH representa o inverso da concentração de íons hidrogênio ( $H^+$ ) em um dado material (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Conforme Cecchi (2003), entre outras utilidades, a determinação do pH serve para verificar o estágio de maturação das frutas. Por exemplo, sabe-se que, durante o amadurecimento da banana, esse potencial

tende a baixar, uma vez que a acidez aumenta (VILAS BOAS et al., 2001).

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos nos teores de 'açúcares redutores (AR), não redutores (ANR) e totais (AT)'. Os frutos convencionais expressaram os seguintes teores médios: 13,08% de glicose (AR), 3,01% de sacarose (ANR) e 16,10% (AT). Os frutos orgânicos, por sua vez, apresentaram estes teores médios: 11,25% de glicose (AR), 2,96% de sacarose (ANR) e 14,21% (AT). Chitarra; Chitarra (2005), com base na compilação de diversos autores, estabelecem, para a banana, os seguintes teores médios percentuais de açúcares solúveis: 11,5% (AR); 2,0% (ANR); 15,4% (AT). Dessa forma, os valores médios obtidos nesta pesquisa são bem próximos aos teores médios citados pelos referidos autores. Do mesmo modo, Ribeiro et al. (2012) não constataram diferença estatística significativa quando compararam os valores médios de açúcares (reduzidos, não reduzidos e totais) de bananas 'Prata Anã' orgânicas e convencionais. Os valores médios de AR para os diferentes sistemas de cultivo (convencional: 15,47%; orgânico: 16,90%) e AT (convencional: 16,67%; orgânico: 18,15%) obtidos por esses pesquisadores foram superiores aos encontrados no presente trabalho, ao passo que os valores médios de ANR (convencional: 1,20%; orgânico: 1,25%) foram inferiores aos encontrados neste estudo. Entretanto, observa-se que as diferenças mencionadas entre os trabalhos não são tão expressivas. Diferentemente, Jesus et al. (2004), estudando a mesma cultivar sob manejo convencional, obtiveram resultados notadamente diferentes e superiores aos aqui expressos para AR e AT (23,6% e 24,9%, respectivamente) e um valor médio de ANR (1,3%) inferior aos expressos neste trabalho. Ressalta-se que essas variações em uma mesma cultivar são aceitáveis, pois fatores extrínsecos, como as condições edafoclimáticas e os tratamentos culturais, podem influenciar grandemente na expressão dos atributos componentes da qualidade pós-colheita.

Por fim, salienta-se que, à proporção que a banana amadurece, a doçura do fruto intensifica-se, devido à hidrólise do amido, com conseqüente acúmulo de açúcares solúveis, principalmente glicose, frutose e sacarose (VILAS BOAS et al., 2001).

## 5. CONCLUSÕES

O sistema de cultivo convencional proporcionou maiores valores de massa da penca, número de frutos por penca, comprimento do fruto e relação polpa/casca.

O sistema orgânico originou frutos com maior teor de SS, menor ATT e maior relação SS/ATT, o que é indicativo de melhor sabor em relação aos frutos convencionais.

As bananas produzidas nos dois sistemas de cultivo apresentaram qualidade pós-colheita apropriada para o consumo.

## 6. REFERÊNCIAS

- AQUINO, C. F.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; RIBEIRO, S. M. R. Teores de minerais em polpas e cascas de frutos de cultivares de bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.49, n.7, p.546-553, jul. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2014000700007>.

- AZEVEDO, V. F.; DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. M.; MAIA, V. M.; SILVA, S. O. Avaliação de bananeiras tipo prata, de porte alto, no semiárido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1372-1380, nov./dez., 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000600003>.
- BORGES, A. L.; Calagem e adubação. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Editora Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 32-44.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 208 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2005. 785p.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R.; CAMPOS, A. J.; 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**, v.27, n.3, p. 440-443, Jaboticabal - SP, dez. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000300024>.
- DONATO, S. L. R.; SILVA, S. O.; LUCCA FILHO, A.O.; LIMA, M. B.; DOMINGUES, H; ALVES, J. S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa* spp.), em dois ciclos de produção no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 1, p. 139-144, abr. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452006000100039>.
- DONATO, S. R. L.; ARANTES, A. M.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z. J. M. Comportamento fitotécnico da bananeira 'Prata Anã' e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.12, p.1608-1615, dez. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2009001200007>.
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 5.6. – pacote computacional).
- GOMES, M. C.; VIANA, A. P.; OLIVEIRA, J. G.; PEREIRA, M. G.; GONÇALVES, G. M.; FERREIRA, C. F. Avaliação de germoplasma elite de bananeira. **Revista Ceres**, Viçosa, 54(312): 185-190, mar./abr. 2007.
- HATTENHAUER, S. K.; CARVALHO, R. I. N. Caracterização física e química da banana 'Nanica' em função da época de colheita e do diâmetro do fruto em Corupá, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.29, n.2, p.80-83, 2016. ISSN: 2525-6076.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Zenebon, O.; Pascuet, N. S; Tiglea, P. (Coord.). São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, v.30, n.12, p.1-82, 2017. ISSN 0103-443X. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa\\_201712.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201712.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- JESUS, S. C.; FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.315-323, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052004000300001>.
- LICHTEMBERG, L. A. **Colheita e pós-colheita da banana**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.73-90, 1999.
- LOESECK, H. W. **Chemical changes during ripening. Bananas: chemistry, physiology and technology**. New York: Interscience, 1950. v.4.
- MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; CANTARUTTI, R. B.; VENEGAS, V. H. A.; COUTO, F. A. A. Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas 'Prata Anã' no distrito agroindustrial de Jaíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.25, n.2, p. 319-322, ago. 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000200034>.
- MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.24, n.1, p.263-266, abr. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100058>.
- MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E.; SILVA, S. O. Avaliação sensorial dos frutos de híbridos de bananeira da cultivar Prata-Anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.21, n.1, p.29-31, abr. 1999.
- MOURA, R. J. M.; SILVA JUNIOR, J. F.; SANTOS, V. F.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira 'Comprida Verdadeira' (*Musa* AAB) na zona da mata sul de Pernambuco (1º ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 697-699, dez. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000300032>.
- PAIVA, M. C.; MANICA, I.; FIORAVANÇO, J. C.; KIST, H. Caracterização química dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.19, n.1, p.57-63, 1997. ISSN: 0100-2945.
- PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).
- PIMENTEL, R. M. A.; GUIMARÃES, F. N.; SANTOS, V. M.; RESENDE, J. C. F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.32, n.2, p.407-413, jun. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000047>.
- RIBEIRO, L. R.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, S. O.; BORGES, A.L. Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 774-782, set.



2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000300017>.
- RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; SILVA, S. O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.28, n.3, p. 444-448, dez. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452006000300023>.
- SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D.; ALMEIDA, M. L. B.; SILVA, G. G.; SARMENTO, D. H. A.; BATALHA, S. A. Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.1, p.85-94, 2012. ISSN 1517-8595.
- SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Produção da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 105-113, jan. 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2001000100013>.
- SILVA, M. J. R.; ANJOS, J. M. C., JESUS, P. R. R.; SANTOS, G. S.; LIMA, F. B. F.; RIBEIRO, V.G. Produção e caracterização da bananeira 'Prata Anã' (AAB) em dois ciclos de produção (Juazeiro, Bahia). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.1, p. 122-126, jan./fev. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2013000100017>.
- SILVA, S. O.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CORDEIRO, Z. J. M. Variedades. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 45-58. ISBN: 85-7158-010-3.
- VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B. Características da fruta. In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Ed.). **Banana: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001. p. 15-19.