

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS 'MAÇÃ' E 'WILLIAMS' EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

N. S. DIAS¹, J. D. A. SARMENTO², J. M. C. FREITAS³, J. V. G. A. SOUZA⁴, C. S. A. SOARES⁵, S. C. A. SILVA⁶, J. E. A. ARAÚJO⁷, P. L. D. MORAIS⁸

Universidade Federal Rural do Semi-Árido^{1,2,3,4,5,7,8}, Universidade Federal do Rio Grande do Norte⁶

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1276-5444>¹

nildo@ufersa.edu.br¹

Submetido 20/05/2020 - Aceito 21/05/2021

DOI: 10.15628/holos.2021.10186

RESUMO

Por ser fundamental a caracterização das propriedades físico-químicas das frutas para garantir sua aceitabilidade no mercado, objetivou-se com este trabalho avaliar tais características físico-químicas da banana 'Maçã' e 'Williams' produzidas em sistema orgânica de produção. Foram avaliadas as características físicas e físico-químicas: massa fresca, comprimento, diâmetro, coloração, rendimento de polpa, firmeza do fruto e de polpa, acidez titulável, sólidos solúveis, relação SS/AT e pH. Essas avaliações foram realizadas em buquês com 12

frutos. Os dados foram submetidos a análise descritiva por meio de médias e desvio padrão. A banana 'Maçã' e 'Williams' produzidas em sistema orgânico são classificadas na categoria Extra. A banana 'Maçã' atingiu o amadurecimento completo aos 8 dias de armazenamento em condições ambiente, já a 'Williams' aos 16 dias nas mesmas condições, apresentando maior vida útil pós-colheita. A banana 'Maça' e 'Williams' em sistema orgânico apresentam características físicas e físico-químicas adequadas para o consumo.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp., Qualidade de frutos, Pós-colheita, Produção orgânica, Agroecologia.

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF BANANAS 'MAÇÃ' AND 'WILLIAMS' IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT

Since the characterization of the physicochemical properties of fruits is fundamental to guarantee their acceptability in the market, the objective of this work was to evaluate such physico-chemical characteristics of bananas 'Maçã' and 'Williams' produced in an organic production system. The physical and physical-chemical characteristics were evaluated: fresh weight, length, diameter, color, pulp yield, fruit firmness and pulp, titratable acidity, soluble solids, SS / AT and pH ratio. These evaluation were carried out in bouquet with 12

fruits. The data were submitted to descriptive analysis using means and standard deviation. The bananas 'Maçã' and 'Williams' produced in an organic system are classified in the extra category. The banana 'Maçã' reached full ripeness at 8 days of storage under ambient conditions, while 'Williams' at 16 days under the same conditions, presenting a longer post-harvest useful life. The bananas 'Maçã' and 'Williams' in organic systems have physical and physical-chemical characteristics suitable for consumption.

KEYWORDS: *Musa* spp., Fruit quality, Post-harvest, Organic production, Agroecology.



1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) é uma fruta pertencente à família Musaceae (SILVA; TARSITANO; BOLIANI, 2005), sendo uma das mais importantes do mundo, tanto no que se refere à produção quanto a comercialização (OLIVEIRA, 2010). Os maiores produtores mundiais dessa fruta são a Índia, China, Filipinas e Brasil. Este último, em 2016, tinha uma área de 465 mil hectares e produziu cerca de 6,8 milhões de toneladas (DOSSA; FUCHS, 2017).

A maior produção de banana no Brasil é em sistema convencional de plantio (BORGES; SILVA; BATISTA, 2009). No entanto, a intensa utilização de agrotóxicos nesse sistema de cultivo tem causado sérios problemas ambientais, além de favorecer o surgimento de pragas e patógenos resistentes aos agroquímicos, fazendo com que, seja necessário cada vez mais a utilização desses produtos para poder controlar esses problemas. A utilização exacerbada de defensivos químicos tem provocado prejuízos à saúde dos trabalhadores de campo e dos consumidores, fazendo com que ocorra um aumento gradativo na procura por alimentos orgânicos (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Como alternativa a esse sistema, tem-se a produção orgânica, técnica na qual os alimentos são produzidos livre de defensivos agrícolas, sem causar danos ao meio ambiente. Esse sistema não se limita a exploração de somente uma cultura, mas na diversificação da produção, maximizando a utilização de recursos da própria unidade produtiva (SOUSA; CAJÚ; OLIVEIRA, 2016).

A agricultura orgânica segue os princípios e a lógica de um organismo vivo, no qual todos os elementos (solo, planta, animais, insetos, agricultor) estão intimamente ligados. Isso é realizado usando, sempre que possível, métodos agronômicos, biológicos e mecânicos, seguindo os princípios dessas interações, usando o ecossistema natural como modelo (FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2015).

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 (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Contudo, a agricultura orgânica ainda gera questões em relação às vantagens e desvantagens apresentadas por esse sistema. As mais importantes são aquelas relacionadas à produtividade e às características físico-químicas. A qualidade da fruta pode ser facilmente influenciada pelo local onde é produzida, pelas práticas culturais e pelo tipo de manejo (CASTRICINI *et al.*, 2015), podendo suas características sensoriais serem alteradas de acordo com as condições climáticas do solo, influenciando a composição química, principalmente na produção de ácidos, açúcares e compostos fenólicos.

Alguns estudos revelaram que bananas oriundas do cultivo orgânico apresentaram maior conteúdo de sólidos solúveis, maior relação SS/AT e pH do que do cultivo convencional, o que favorece o sabor da fruta, tornando-a mais doce (SARMENTO *et al.*, 2012). Outras mencionam que



os atributos químicos em bananas são pouco afetados pelo sistema de cultivo, sendo que a técnica de produção orgânica permite maior distinção química entre cultivares (RIBEIRO *et al.*, 2012).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância da banana

A banana é uma das frutas mais importantes do mundo, tanto no que se refere à produção quanto à comercialização (OLIVEIRA, 2010). À área plantada de banana é próxima de 5,4 milhões de hectares e tem uma produção de aproximadamente 114 milhões de toneladas, por ano. A principal região produtora é a Ásia, com 55,8% da produção mundial, seguida pelas Américas, que produzem 24,7% do total e a África, que é responsável por 17,9% da produção de banana no mundo (DOSSA; FUCHS, 2017).

A banana, em diversos países, além de ser um alimento que complementa a dieta da população, apresenta um imenso valor social e econômico, tendo em vista que serve como fonte de renda para muitos agricultores, gerando trabalho no âmbito rural e urbano. Vale destacar que a produção de bananas proporcionou o desenvolvimento de algumas regiões, agregando importância a essa fruta no comércio frutícola mundial, por meio do elevado volume transacionado anualmente, com todas as vantagens daí derivadas e aliada à possibilidade de obtenção de um importante diferencial de valor entre o preço praticado na (re)exportação (FIORAVANÇO *et al.*, 2003).

No Brasil, os dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a banana ocupou em 2016 uma área de aproximadamente 465 mil hectares e produziu 6,8 milhões de toneladas. Os principais produtores de banana no Brasil são, em 2016, a Bahia com 1,125 milhões de toneladas; São Paulo com 1,124 milhões de toneladas; e Minas Gerais com 0,773 milhões de toneladas, correspondendo respectivamente a 16,5%, 16,5% e 11,4% do total brasileiro. (DOSSA; FUCHS, 2017).

As bananas de maior predomínio no Nordeste são a 'Prata', 'Maçã' e 'Nanica', sendo as últimas produzidas em menor proporção. Na região centro-oeste temos um maior destaque da cultivar Maçã, seguida pelas cultivares Nanica e Nanicão. Já no sul e sudeste há um maior predomínio das variedades Cavendish (Nanica e Nanicão), seguida pelas cultivar Prata (MIELKE; LAVINSKY; PINHEIRO, 2009).

As cultivares de bananas 'Maçã' e 'Williams' devidos suas características de aroma e sabor são apreciados pelos consumidores de diferentes regiões do Brasil. A cultivar Maçã destaca-se na região Centro-Oeste, onde também tem participação significativa as cultivares Nanica e Prata. Nas regiões Sul e Sudeste, as variedades tipo Cavendish (Nanica e Nanicão) são as mais expressivas, seguida da cultivar Prata (MIELKE; LAVINSKY; PINHEIRO, 2009).



A qualidade dos frutos que chegam à mesa do consumidor não é apenas determinada pelos tratamentos de pós-colheita, sendo o mesmo determinado por todo o processo de produção, envolvendo também os tratamentos pré-colheita. Portanto, as boas práticas agrícolas são indispensáveis para a obtenção de uma matéria-prima de qualidade, principalmente do ponto de vista das contaminações por produtos químicos e de natureza microbiológica (CENCI, 2006).

A banana é uma fruta frágil, que exige grandes cuidados na colheita e no manejo pós-colheita. Em países onde não se adotam estes cuidados são comuns perdas de 40 a 60% da produção, em razão de um manejo inadequado e consequentes podridões pós-colheita (SILVA; MELO, 2019). Os frutos de bananeira são colhidos em estágio verde, porém fisiologicamente desenvolvidos e, por serem climatéricos, completam seu amadurecimento após a colheita. A caracterização dos frutos neste ponto de colheita e quando maduros permite identificar diferenças relativas de cada genótipo, possibilitando obter informações que possam nortear a colheita, o transporte interno, as embalagens, o transporte externo, com base na suscetibilidade a danos mecânicos, facilidade de despencamento, tamanho dos frutos, coloração, forma de apresentação e sabor, direcionando-os de acordo com as exigências do mercado (CASTRICINI *et al.*, 2015).

2.2 Produção orgânica

Desde o início da agricultura, ocorreram diversas mudanças e revoluções que tiveram o intuito de reduzir as limitações ambientais, como por exemplo, a infertilidade dos solos e demais intempéries de manejo. Para isso, foi necessário a aplicação de uma série de tecnologias que, por sua vez, repercutiram em vários impactos negativos ao meio ambiente (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

A utilização de produtos químicos, a técnica de monocultivo, assim como outros fatores, foram as práticas da agricultura a ocasionarem impactos negativos no ambiente. Entretanto, cabe salientar que ocorreu a procura por métodos e meios de cultivo que agregassem valor sustentável e ecológico, visando a conservação ambiental. Esses sistemas possibilitaram a redução de danos ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, a produção de alimentos saudáveis. A aplicação de tais práticas possibilita um gigantesco avanço econômico e ambiental, uma vez que, o produtor orgânico oferta produtos com um maior valor ante a um comparativo com o produto convencional (BRASIL, 2005).

A agricultura orgânica compartilha muitas técnicas usadas por outras abordagens agrícolas sustentáveis (por exemplo, consorciação, rotação de culturas, cobertura morta, integração de culturas e gado). No entanto, o uso de insumos naturais (não sintéticos), a melhoria da estrutura e fertilidade do solo e o uso de um plano de rotação de culturas representam as regras básicas que tornam a agricultura orgânica um sistema único de manejo agrícola (FAO, 2015).

Em consenso com as Diretrizes de Produção Orgânica de Alimentos do Codex Alimentarius (2007), um sistema de produção orgânica é projetado para: Manutenção da fertilidade do solo a longo prazo; de origem animal e vegetal, a fim de retornar os nutrientes ao solo, reduzindo o uso



de recursos não renováveis; Aumento da atividade biológica do solo; Aumento da diversidade biológica em todo o sistema; Promover o uso saudável do solo, da água e do ar, além de minimizar todas as formas de poluição que possam resultar das práticas agrícolas: Promoção de métodos cuidadosos de processamento de produtos agrícolas, com o intuito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas; Estabeleceu-se em qualquer fazenda existente por meio de um período de conversão, cujo comprimento apropriado é determinado por fatores específicos do local, como a história da terra e o tipo de culturas e animais a serem produzidos (FAO, 2015).

Em geral, no cultivo orgânico, as técnicas aplicadas ao solo precisam possibilitar que o mesmo esteja coberto com vegetais vivos e/ou mortos, fazendo uso de adubos verdes e compostos orgânicos. Cabe destacar que é de grande valia a redução da degradação dos atributos do solo, não somente pelo manejo inadequado, mas também pela erosão, utilizando como princípios básicos a diminuição da movimentação do solo e a manutenção da sua superfície coberta o maior tempo possível, por culturas vivas ou mortas (cobertura vegetal). A prática de cobrir o solo é um método de conservar e manejar o ambiente de maneira a possibilitar um maior efeito no controle da erosão, podendo ser aplicado por meio da manutenção da vegetação natural, como pelo plantio de outras culturas, como por exemplo as leguminosas, nas entrelinhas das plantas (BORGES et al., 2015).

2.3 Agricultura familiar

A agricultura familiar tem grande valia na produção de alimentos, principalmente para consumo próprio, e na geração de empregos, ou seja, apresentando características sociais e não somente econômicas (GUILHOTO et al., 2007).

A ocupação do território brasileiro teve como parte do processo, desde o começo, a agricultura de familiar. (MATTEI, 2014).

Pluriatividade é uma característica apresentada na agricultura familiar, onde os integrantes da família atuavam em diversas atividades (PINTO; SANTOS; PEREIRA, 2010). A fruticultura, para os produtores familiares, é uma atividade de grande valor para produção renda, tendo como características a utilização de mão de obra intensiva para que a produção seja rentável. (PINTO; SANTOS; PEREIRA, 2010).

De acordo com Pinto, Santos e Pereira (2010) a bananicultura tem desempenhado um papel importantíssimo para o desenvolvimento regional e é uma importante fonte de renda para os produtores.

De acordo com Barros et al. (2017) a cultura da banana não é apenas um alimento para pequenos agricultores familiares, mas também é responsável por contribuir como uma renda extra para os mesmos, a qual por sua vez é em decorrência não apenas do seu produto in natura, mas também dos subprodutos oriundos da bananeira, tais como a palha, os restos culturais, a poupa etc. Sendo os restos de cultura destinados à cobertura morta, o que por sua vez possibilita



melhora as características físico-químicas do solo, já a polpa para a produção de vários subprodutos.

No município de Mossoró, Rio Grande do Norte, a produção de bananas orgânicas concentra-se ainda nas pequenas propriedades, ou em associações como é o caso da APROFAM (Associação de Produtores e Produtoras da Feira Agroecológica de Mossoró), associação de produtores familiares que produzem de forma orgânica no seu lote no assentamento e/ou no quintal de casa na comunidade onde mora, uma variedade de produtos: alface (*Lactuca sativa*), rúcula (*Eruca sativa*), acerola (*Malpighia emarginata*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), coentro (*Coriandrum sativum*), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), pimentão (*Capsicum annuum*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e maxixe (*Cucumis anguria*), caju (*Anacardium occidentale*), limão (*Citrus limonum*), entre outras; todas de base agroecológica. É válido ressaltar que, essa produção atende a alimentação da família, a feira e também, alguns agricultores acessam o mercado institucional (PAA, compra direta, PNAE) (ARAÚJO et al., 2011).

3. METODOLOGIA

3.1 Localização e caracterização experimental

A caracterização foi realizada em bananas Maçã e Williams colhidas em uma área de produção orgânica da APROFAM, na localidade de Riacho Grande, em Mossoró, Rio Grande do Norte (37° 27' 47, 09" O; 5° 8' 18" S).

Na área de produção é realizado todo o manejo orgânico das plantas, iniciando pelo preparo do solo, onde inicialmente faz-se uma roçagem do mato, deixando sobre o solo, posteriormente é feito uma gradagem para melhorar as características físicas do solo e incorporar o material orgânico ao solo. A adubação da área é feita utilizando-se composto orgânico a base de material vegetal verde com esterco bovino.

Após o preparo do solo é realizado o plantio, utilizando as progênies produzidas na propriedade. O espaçamento entre plantas é 5 m e entre fileiras a depender da cultura em consórcio.

Com relação aos tratamentos culturais, é feito o controle preventivo de pragas e doenças utilizando-se misturas produzidas a partir de produtos orgânicos como o esterco e a urina bovina. O controle de plantas daninhas é feito de forma manual, utilizando-se enxada. A colheita dos frutos foi realizada de forma manual.

Os cachos de banana foram colhidos em estágio de maturação 1 (totalmente verde), conforme a 'Escala de Maturação de Von Loesecke' (CEAGESP, 2006), onde foram colhidos manualmente, despencados, acondicionados em caixas de papelão e transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da UFERSA – Campus Oeste (RN), onde foram lavados com água clorada (hipoclorito de sódio) a 1,5%, sendo-os posteriormente devidamente



identificados, pesados e armazenados em condições ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $75 \pm 5\%$ UR) e avaliados suas características físicas e físico-químicas quando os frutos atingiram a completa maturação (casca completamente amarela).

3.2 Variáveis analisadas

3.2.1 Comprimento e diâmetro

Usou-se uma fita métrica (graduada em centímetro) para determinar o comprimento e a circunferência. A circunferência foi obtida medindo a região mediana do fruto, posteriormente o diâmetro foi calculado usando a fórmula $D = C/\pi$, enquanto o comprimento foi medindo na parte externa do fruto de onde começa a polpa até a ponta do fruto. A classificação dos frutos foi definida quanto ao comprimento e diâmetro usando como referência a Tabela de Normas de Classificação de Banana da CEAGESP (2006) (Figura 1 e 2).

d

CLASSE	COMPRIMENTO (cm)
6	Maior que 6 até 9
9	Maior que 9 até 12
12	Maior que 12 até 15
15	Maior que 15 até 18
18	Maior que 18 até 22
22	Maior que 22 até 26
26	Maior que 26

Figura 1 - Classe da banana determinada pelo comprimento do fruto. Fonte: CEAGESP (2006).

Calibre mínimo por categoria diâmetro (em mm)				
Grupo	Categoria			
	Extra	I	II	III
Cavendish	32	30	28	25
Prata	34	32	28	23
Maçã	32	30	25	23
Ouro	25	22	20	15

Figura 2 - Categoria da banana determinada pelo diâmetro do fruto. Fonte: CEAGESP (2006)

3.2.2 Massa dos Frutos

Utilizou-se uma balança semianalítica (Balança Semi-Analítica Bel - S203H) com capacidade de 22 kg para determinar a massa dos frutos.

3.2.3 Coloração

A coloração da casca foi avaliada visualmente, utilizando-se como referência a Tabela de Normas de Classificação de Banana da CEAGESP (2006). A avaliação da coloração da casca foi realizada a cada intervalo de amostragem, de acordo com o grau de coloração da casca, numa escala que varia um a sete (Figura 3).

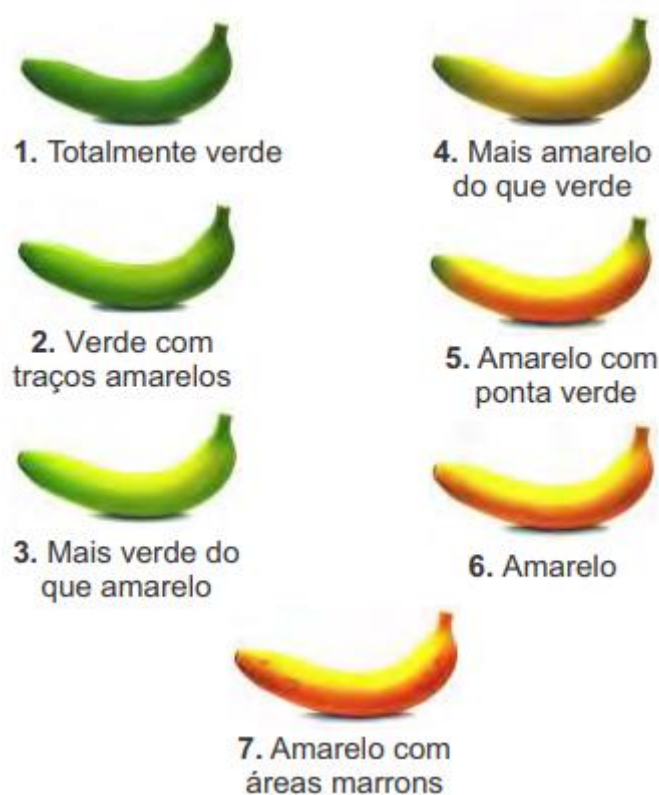


Figura 3 - Escala de Maturação de Von Loesecke.

Fonte: (CEAGESP, 2006)

A coloração também foi determinada com o auxílio de um colorímetro (CR – 410, Konica Minolta Sensing®), onde obtiveram-se os dados para L* (Luminosidade, C* (Croma - saturação ou intensidade da cor) e ângulo hue (°h).

3.2.4 Firmeza do fruto e da polpa

A firmeza do fruto e da polpa foram determinadas utilizando o texturômetro Texture Analyser®, modelo TA.XTExpress/TA.XT2icon (Stable Micro SystemsLtd., Surrey, Inglaterra) com célula de carga de 10 kg. Utilizou-se probe cilíndrico de aço inoxidável com diâmetro de 6 mm (modelo P/6), as velocidades de pré-teste, teste e pós-teste de 2 mm/s, e 10 mm/s, respectivamente, e distância de penetração de 30 mm. Foram realizadas duas medições equidistantes, uma em cada região equatorial do fruto e para polpa, após corte longitudinal do fruto, foram determinadas duas medições em pontos equidistante na polpa, considerando a média entre elas. Os resultados foram expressos em Newton (N).

3.2.5 Rendimento de polpa

Na determinação do rendimento de polpa os frutos foram pesados individualmente, posteriormente descascados para obter-se a massa das cascas. O rendimento de polpa foi determinado por diferença entre a massa total do fruto e a massa da casca, expressa em porcentagem (SARMENTO et al., 2015).

3.2.6 Acidez Titulável (AT) e pH

Para determinação da acidez titulável (AT) foi utilizado 1,0 g de polpa, onde foi completado para um volume final de 50 mL de água destilada, utilizou-se o indicador fenolftaleína e titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N. O pH foi determinado utilizando potenciômetro digital com membrana de vidro, conforme Association of Official Analytical Chemistry (2002), utilizando a amostra diluída da polpa.

3.2.7 Sólidos Solúveis (SS)

O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado utilizando a leitura do refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co, LTD., Japan) com correção automática de temperatura (escala de 0 a 32%), a partir da polpa macerada, homogeneizada e filtrada em organza. Os resultados foram expressos em porcentagem/°Brix.

3.2.8 Relação SS/AT

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



3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a uma análise descritiva por meio de médias e desvio padrão, utilizando o programa Excel Office 2016, com material amostral de 12 frutos/buquês.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos e com referência Tabela de Normas de Classificação de Banana CEAGESP (2006), para cada categoria, de acordo com o grupo, há um diâmetro (calibre) mínimo exigido por fruto, sendo que, para o grupo ‘Maçã’, os frutos pertencem à Classe 15, por apresentarem comprimentos entre 15 e 18 cm (Tabela 1). Já com relação ao diâmetro, a cultivar analisada apresentou diâmetros médios 37,4 mm, sendo classificada na Categoria Extra, em que o diâmetro mínimo dos frutos deve ser de 32 mm. Já para o grupo Cavendish, que inclui a banana ‘Williams’ os frutos pertencem a classe 18 por apresentar comprimento entre 18 e 22; e com relação ao diâmetro, a cultivar apresentou valor médio de 40,30, sendo classificada na categoria Extra, em que o diâmetro mínimo dos frutos devem ser de 32 mm).

Tabela 1- Massa fresca, comprimento, diâmetro, rendimento de polpa, coloração (Escala de 1 a 7), luminosidade, cromaticidade, ângulo hue da casca da banana ‘Maçã’ e ‘Williams’ orgânica submetida ao armazenamento em condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR).

Avaliações	Banana ‘Maçã’		Banana ‘Williams’
	8 dias (Médias \pm DP)	8 dias (Médias \pm DP)	16 dias (Médias \pm DP)
Massa fresca (g)	95,23 \pm 10,95	118,87 \pm 13,11	-
Comprimento (cm)	15,80 \pm 0,22	20,13 \pm 0,38	-
Diâmetro (mm)	37,4 \pm 0,11	40,30 \pm 0,12	-
Rendimento de polpa (%)	73,67 \pm 2,26	67,15 \pm 0,49	73,05 \pm 1,05
Cor (Escala – 1 a 7)	5,50 \pm 0,17	2,54 \pm 0,23	5,25 \pm 0,11
Luminosidade (L)	72,70 \pm 0,40	56,08 \pm 0,71	57,82 \pm 0,34
Cromaticidade (C)	46,50 \pm 1,31	38,49 \pm 0,20	40,63 \pm 0,50
Ângulo hue (°H)	92,94 \pm 0,55	113,97 \pm 0,38	93,32 \pm 0,74

¹Valores expressos em média \pm desvio padrão (n = 12).

Para o comprimento do fruto, a banana ‘Maçã’ orgânica apresentou tamanho superior ao obtido por Carvalho *et al.* (2011) para as variedades Caipira, Thap Maeo e Tropical, mesmo grupo ‘Maçã’ produzidas em sistema convencional, sendo os valores respectivamente de 10,5; 10,5 e 11,3 cm para 15,80 cm obtido na avaliação deste trabalho; e próximo ao obtido por Silva *et al.* (2012) com 16,05 cm para a banana ‘Maçã’. Para a banana ‘Williams’, os frutos apresentaram maior comprimento (20,13 cm) quando comparação aos obtidos por Marques *et al.* (2017), valores de 13,98 cm para bananas ‘Nanica’.



Já o diâmetro para a banana 'Maçã' (37,4 mm) foi aproximado aos obtidos por Carvalho *et al.* (2011) para as variedades Caipira, Thap Maeo e Tropical, sendo respectivamente de 34; 36 e 39 mm; e superior ao reportado por Silva *et al.* (2012) para banana 'Caipira' (31,0 cm) que obteve 41,3 mm para a banana 'Maçã'. Já para a banana 'Williams' os resultados obtidos foram superiores aos obtidos por Jesus *et al.* (2004), que foi de 37,8 mm para banana nanica e de 40,30 mm obtido neste trabalho.

Considerando o grau de maturação, para as duas cultivares ocorreram em período distintos de armazenamento. Para a banana 'Maçã', a maturação completa (estádio 6 a 7), quando os frutos apresentaram completamente amarelos, ocorreu no 8º dia de armazenamento ambiente. Para a banana 'Williams', a maturação completa dos frutos ocorreu no 16º dia de armazenamento. Essa diferença es resultados podem estar relacionados com a degradação da clorofila nesses frutos (RINALDI *et al.*, 2010), como se trata de frutos que não desenvolvem por completo a coloração amarela sem serem aclimatadas, característica da cultivar, as avaliações foram realizadas aos 8 e 16 dias de armazenamento.

Para a banana 'Maçã', os frutos apresentaram aos 8 dias de armazenamento com 46,5 de cromaticidade, 72,7 de luminosidade e 92,94 de ângulo hue. Já as bananas 'Williams' apresentaram 40,63 de cromaticidade, 57,82 de luminosidade e 93,32 de ângulo hue, característico de frutos maduros. Os valores de croma inferem na saturação do pigmento ou na pureza da cor, aumento nos valores de croma indica, juntamente com a evolução do ângulo do matiz, a tendência para a maturação, tornando a coloração mais homogênea (menor tonalidade e maior pureza da cor); valores mais altos de luminosidade indicam que a cor predominante, neste caso o amarelo, é mais clara ou mais brilhante e pode ser característica de cada variedade (CASTRICINI *et al.*, 2015), notadamente mais intenso na banana 'Maçã' com maior valor de luminosidade e croma.

Em relação ao percentual de rendimento da polpa, ambas as cultivares apresentaram resultados semelhantes. O obtido para a banana 'Maçã' (73,67%) está próximo aos reportados por Ribeiro *et al.* (2012) para as variedades Tropical e Thap Maeo em estágio de maturação 6, reportando rendimento de 74,0% e 73,3%, respectivamente. O rendimento de polpa em banana 'Williams' em estágio 6 de maturação (73,05%) foram superiores aos reportados por Hattenhauer e Carvalho (2016) para a mesma variedade (65,5%). O rendimento de polpa é um parâmetro de qualidade importante para a indústria de produtos concentrados, e variedades cujos frutos têm alto rendimento de polpa, apresentam maiores rendimentos no processamento dos produtos finais (concentrados) o que pode apresentar maior lucratividade para as indústrias (CHITARRA; CHITARRA, 2005); desta forma, pode-se considerar pequena a diferença entre as variedades.

Aliada ao rendimento, as características que definem o tamanho do fruto, como comprimento, diâmetro e massa, são atributos importantes para o melhoramento genético, pois interferem na preferência do consumidor e afetam o rendimento do fruto, tanto na época da colheita quanto no seu uso industrial (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Segundo Ribeiro *et al.* (2012), ao avaliarem bananas provenientes de sistema de manejo convencional e orgânico, não verificaram diferenças significativas para os frutos obtidos em sistema de manejo, mencionam ainda que os atributos químicos em bananas são pouco afetados pelo sistema de cultivo.



Considerando a firmeza dos frutos, a banana ‘Maçã’ orgânica apresentou valores de 4,14 N (Tabela 2), próximo aos obtidos Carvalho *et al.* (2011) que apresentaram firmeza de 4,76 N para banana ‘Caipira’ em estágio de maturação 7. Por sua vez, superior aos reportados por Ribeiro *et al.* (2013), valores médios de 4,45 e 3,83 N para firmeza de fruto e de 1,14 e 1,33 N para firmeza de polpa de bananas produzidas em sistema convencional e orgânico, respectivamente. Os autores mencionam que o sistema orgânico proporcionou frutos com polpa mais firme nas cultivares Caipira, Thap Maeo e Tropical, o que 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 firmeza do fruto (33,49 N), a Banana ‘Williams’ apresentou mais firmes que as reportada em banana Valery, cultivar do mesmo grupo, cultivado em sistema orgânico e convencional, valores de firmeza de 31,01 N após 36 dias de armazenado (sob refrigeração a 14^o C ± 1^o C e U.R 90% ± 5% por 28 dias, seguido de oito dias a temperatura ambiente simulado de 27^o C ± 2^o C e U.R 55% ± 5%) (SARMENTO *et al.*, 2012); os autores ainda revelam que não observaram diferenças estatística para firmeza do fruto entre os sistemas de produção. Considerando a firmeza de polpa (2,40 N), os valores estão próximos ao observado por Castricine *et al.* (2017) para diferentes cultivares produzidas em sistema orgânico no Semiárido de Minas Gerais (3,15 a 5,58 N), tais diferenças podem ser devido a precisão do equipamento utilizado na obtenção dos dados, que para estes autores, foram obtidos por um penetrômetro digital.

Tabela 2 - Firmeza do fruto (casca) e de polpa, acidez titulável, sólidos solúveis, relação SS/AT e pH da polpa da banana ‘Maçã’ e ‘Williams’ orgânica submetida ao armazenamento em condições ambiente (25,4 ± 0,07 °C e 59,3 ± 1,77% UR).

Avaliações	Banana ‘Maçã’		Banana ‘Williams’
	8 dias (Médias ± DP)	8 dias (Médias ± DP)	16 dias (Médias ± DP)
Firmeza do fruto (N)	24,73 ± 2,20	52,26 ± 2,82	33,49 ± 1,23
Firmeza de polpa (N)	4,14 ± 0,28	19,62 ± 0,29	2,40 ± 0,03
Acidez titulável (AT, %)	0,52 ± 0,01	0,30 ± 0,00	0,56 ± 0,01
Sólidos solúveis (SS, °Brix)	18,53 ± 0,75	3,85 ± 0,08	20,93 ± 0,87
Relação SS/AT	35,54 ± 1,26	12,95 ± 0,21	37,43 ± 1,33
pH	4,91 ± 0,05	5,70 ± 0,01	4,60 ± 0,06

¹Valores expressos em média ± desvio padrão (n = 12).

O teor de acidez titulável (AT, %) foi semelhante entre a banana ‘Maçã’ (0,52%) e a ‘Williams’ (0,56%). Teores superiores aos obtidos por Souza *et al.* (2013) para as cultivares Caipira (0,25%), Thap Maeo (0,18%) e Tropical (0,12%). Também superior aos reportados por Ribeiro *et al.* (2012) para bananas em estágio de maturação 6, em cultivo convencional, para as variedades Caipira (0,14%), Thap Maeo (0,22%) e Tropical (0,23%) e para as mesmas cultivares em cultivo orgânico, teores de 0,11% para a Caipira, 0,21% para Thap Maeo e de 0,26% para Tropical em mesmo estágio de maturação (escala 6). Já os resultados para a banana ‘Williams’ foram superiores aos obtidos



por Nascimento Junior *et al.* (2008) avaliando banana 'Nanicão', em estágio semelhante ao avaliado neste trabalho, obtendo uma acidez titulável de 0,48%.

O teor de acidez titulável apresentados no presente trabalho para a banana 'Maçã' e 'Williams' está dentro da faixa sugerida por diversos autores, que se situa entre 0,25% a 0,69% (CHITARRA; CHITARRA, 2005; PIMENTEL *et al.*, 2010; CARVALHO *et al.*, 2011), ocorrendo aumento do teor com o amadurecimento, atingindo seu máximo quando a casca está totalmente amarela e quando relacionados aos açúcares são responsáveis pelo aroma e sabor da fruta.

Para sólidos solúveis, a banana 'Maçã' apresentou teores de 18,53%, próximos aos teores reportados por Ribeiro *et al.* (2012) para as variedades Caipira com 18,50 e 19,06% e Thap Maeo com 20,95 e 20,50% em sistema convencional e orgânico, respectivamente, não observando diferenças para os sólidos solúveis entre o manejo. Para a banana 'Williams' os resultados obtidos foram superiores aos obtidos por Rinaldi *et al.* (2008) avaliando bananas 'Nanica' em estágio de maturação 7, apresentando valores de 19,50 e 18,9% para aquelas em condições ambiente e refrigeradas, respectivamente. O teor de sólidos solúveis depende do estágio de maturação do fruto e, geralmente, aumenta progressivamente durante o amadurecimento em razão da degradação de polissacarídeos pelo processo respiratório, podendo apresentar variações significativas entre os frutos conforme estágio de maturação. Conforme as frutas vão amadurecendo vai-se aumentando o teor de sólidos solúveis. Os sólidos solúveis são usados como indicadores de maturidade e também determinam a qualidade da fruta, exercendo importante papel no sabor (CARVALHO *et al.*, 2011).

E a relação SS/AT obtidos neste trabalho para a banana 'Maçã' está próximo aos obtidos por Jesus *et al.* (2004) para a variedade Thap Maeo (48,6), em estágio de maturação 6, e aos reportados por Castricini *et al.* (2015) para diferentes cultivares, que em média apresentaram relação de 39,1, não havendo diferença entre elas. Para os resultados obtidos para a Banana 'Williams', relação de 37,43, está próximo aos apresentados por Rinaldi *et al.* (2008) para banana 'Nanica' em estágio de maturação 7 (38,71) e para banana 'Prata' (37,89).

Bananas 'Williams' apresentaram menor valor de pH (4,60) em relação a variedade 'Maçã' (4,91), dados corroborados pela acidez titulável, na qual, apresentaram mesmo comportamento, frutos com maior acidez. Carvalho *et al.* (2011), avaliando bananas de estágio de maturação 7 para as variedades Thap Maeo e Tropical com respectivamente pH de 4,93 e 4,57. Já para o sistema de produção orgânico, os mesmos autores reportaram valor de 5,10 para a cultivar Caipira que foi superior ao obtido neste trabalho, com 4,55 para Thap Maeo e com 4,42 para a Tropical, sendo que ambas inferiores ao obtido neste trabalho para banana 'Maçã' (4,91). Para a banana 'Williams' foi obtido um pH maior neste trabalho quando em comparação aos apresentados por Jesus *et al.* (2004) avaliando bananas em estágio de maturação 6 (pH de 4,83); e foi também superior ao pH avaliado por Nascimento Junior *et al.* (2008) para bananas em mesmo estágio de maturação, obtendo 4,76.



5. CONCLUSÃO

As bananas 'Maçã' e 'Williams' produzidas em sistema orgânico e utilizadas no experimento foram classificadas na categoria Extra, uma vez que, em sua métrica foi encontrado diâmetro em unidade milimétrica de 32mm.

A banana 'Maçã' atingiu o amadurecimento por completo aos 8 dias que já estava em armazenamento sujeito a condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR), enquanto que a 'Williams' aos 16 dias nas mesmas condições, apresentando um maior período de vida útil pós-colheita.

A banana 'Maçã' e 'Williams' cultivadas em sistema orgânico, apresentaram características físicas e físico-químicas adequadas para o consumo tendo em vista os valores obtidos em análise métrica.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. T. de *et al.* (2011). Mercado local e certificação participativa: o caso da APROFAM (Mossoró – RN). In: RESUMOS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, VII. **Anais...** Fortaleza/CE. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/12357/7333>>. Acesso em: 11 de fev. 2020.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. (2002). **Agroecologia e Agricultura Orgânica**: controvérsias e tendências. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 6, p. 67-80.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (2002) *Official Methods of Analysis*. 17th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Arlington.

BARROS, E. C. S. *et al.* (2017, 5 abr.). A utilização da banana como fonte de renda para pequenos produtores. **Linkscienceplace**, [s.l.], 3(2), p. 22-37. Disponível em: <<http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/238/141>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

BORGES, A. L.; SILVA, A. L.; BATISTA, D.C. (Ed.) (2009, jul.). Sistema de Produção da Bananeira Irrigada: Cultivares. **Embrapa Semiárido**, Petrolina, 1(1), p.1-1. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110622/1/Sistema-de-Producao-da-Bananeira-Irrigada.pdf>>. Acesso em: 12 de jan. de 2020.

BORGES, A. L. *et al.* (2015). **Bananicultura orgânica**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142903/1/Bananicultura-organica-art-7-IA287-Dez2015.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. (2005). **Consumo sustentável**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/consumo_sustentavel.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.



CARVALHO, A. V. *et al.* (2011, dez.). Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de belém – PA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p.1095-1102. Disponível em: file:///W:/tcc/resultados%20e%20discurs%C3%A3o/artigos/Artigo_QualidadePosColheita.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

CASTRICINI, A. *et al.* (2015, mar.). Caracterização pós-colheita e sensorial de genótipos de bananeiras tipo prata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], 37(1), p.27-37. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-058/14>. Acesso em: 20 jan. 2020.

CENCI, A. S. (2006). Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: NASCIMENTO NETO, Felelon do (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 67-80. Disponível em: <http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub09.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2020

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

DOSSA, D.; FUCHS, F. (Org.) (2017). **BANANA: Produção, mercado e preços na CEASA-PR**. 6. ed. [londrina, Pr]: Ceasa. 3 p. Boletim Técnico 06. BANANA: Outubro de 2017. Disponível em: http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim_Tecnico_Banana.pdf. Acesso em: 2 jan. 2020.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. (2015). **Training manual for Agriculture organic**. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_tech_niques_organic_agriculture_rev.pdf. Acesso em: 10 de fev. 2020.

FIORAVANÇO, J. C. *et al.* (2003, 01 out.). Mercado mundial da banana: produção, comércio e participação brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, 33(10), p.1-13. Bimestral. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/publicacoes/pdf/tec2-1003.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2020.

GUILHOTO, J. M. *et al.* (2007). A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2007, 5., 2007, Recife. **Family Agriculture's GDP in Brazil and in It's States**. Recife: Anpec, 2007. p. 1 - 18. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2408072>. Acesso em: 29 jan. 2020.

HATTENHAUER, S.K.; CARVALHO, R. I. N. (2016). **Caracterização física e química da banana 'Nanica' em função da época de colheita e do diâmetro do fruto em Corupá, SC**. Disponível em: <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/article/download/73/12>. Acesso em: 31 jan. 2020.

JESUS, S. C. *et al.* (2004). Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. In: JESUS, Sandra Cerqueira de *et al.* **Caracterização de frutos de bananeira**. 3. ed. Bragançã, Campinas: Bragançã. p. 315-323. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/6931/1/Jesus%2c%20Sandra%20Cerqueira%20de.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.



MARQUES, L. O. D. *et al.* (2017). **caracterização do fruto de três diferentes grupos de bananas (*Musa spp.*) consumidas no estado do rio grande do sul.** Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/813/81351597003.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

MATTEI, L. (2014). **O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo.** Disponível em: <http://edi.bnb.gov.br/content/aplicacao/publicacoes/ren- numeros_publicados/docs/ren_2014_6_lauro_v2>. Acesso em: 15 jan. 2020.

MIELKE, M. S.; LAVINSKY, A. O.; PINHEIRO, C. M. (2009). **Produção de mudas.** Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia, [s.l.], p.151-170. EDITUS. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7476/9788574555157.0009>> . Acesso: 31 de jan. 2020.

NASCIMENTO JUNIOR, B. B. *et al.* (2008, set.). Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicão ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(3), p.649-658. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300022>. Acesso em: 27 jan. 2020.

OLIVEIRA, H. S. de. (2010). **Comportamento de cultivares de bananeira (*musa spp*) resistentes a doenças no processo de micropropagação.** 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal, Ministério da Educação Universidade Federal Rural da Amazônia Comportamento, Belém.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. (2006). Normas de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP. (Documentos, 29).

PINTO, L. B.; SANTOS, G. D.; PEREIRA, L. M. M. (2010). bananicultura: realidade e perspectivas para a região de tupã-sp. In: CONGRESSO SOBER SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRATIVA E SOCIOLÓGICA RURAL, 48., **anais [...]**, Tupã. **Tecnologia, desenvolvimento e integração social.** Tupã: Unesp, 2010. v. 48, p. 1 - 12.

PIMENTEL, R. M. A. *et al.* (2010, jun.). Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana pa42-44 e prata-anã cultivados no norte de minas gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, São Paulo, 32(2), p.407-413. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n2/aop05310.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

RIBEIRO, L. R. *et al.* (2012, set.). Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP**, 34(3), p. 774-782, p.1-9.

RIBEIRO, L. R. **Caracterização de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico.** 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana - Bahia, 2011.

RIBEIRO, L. R. *et al.* (2013, jun.). Avaliação de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, 35(2), p.508-517.



RINALDI, M. M. *et al.* (2010, fev.). Conservação pós colheita de Banana Nanicao e Prata. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Planaltina Df, 268 (1), p.5-28. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/881459/1/bolpd268.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

SARMENTO, J. D. A. *et al.* (2012, jan.). Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, 14(1), p.85-93.

SILVA, T. N. *et al.* (2012, out.). Caracterização física de frutos de diferentes genótipos de bananeira em Nossa Senhora das Dores-SE. **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22. Anais [...]**, Bento Gonçalves-rs, 33(33), p.1-4.

SILVA, A. P. P.; MELO, B. (2019). **Colheita e pós-colheita da banana**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76325/1/Caracterizacao.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

SILVA, M. C. A.; TARSITANO, M. A. A.; BOLIANI, A. C. (2005, abr.). análises técnica e econômica da cultura da bananeira 'maçã' (*Musa spp.*) na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasil Fruticultura**, Jaboticabal, 27(1), p.139-142.

SOUSA, M. J. D.; CAJÚ, M. A. D.; OLIVEIRA, C. P. A. (2016, 2 nov.). A importância da produção agrícola orgânica na agricultura familiar. **Id On Line Revista de Psicologia**, [s.l.], 10(31), p.101-119. Lepidus Tecnologia. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14295/online.v10i31.555>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

SOUZA, M. E. *et al.* (2013, out.). Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos frutos de bananeira. **Nativa**, Botucatu, 1(1), p.13-17.

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

Dias, N. S., Sarmento, J. D. A., Freitas, J. M. C., Souza, J. V. G. A., Soares, C. S. A., Silva, S. C. A., Araújo, J. E. A., Morais, P. L. D. (2021). Caracterização físico-química de bananas 'maçã' e 'williams' em sistema orgânico de produção. *Holos* 37(1), 1-19.

SOBRE OS AUTORES

N. S. DIAS

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (1999), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2001), doutorado em Agronomia pela Universidade de São Paulo - USP/ESALq (2004) e Pós doutorado pela Universidade da Califórnia Riverside (UCR) - US Salinity Laboratory (2014). Atualmente é professor Associado IV da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e Bolsista de Produtividade em Pesquisa - Nível 1 A. Professor permanente do Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, Tem experiência na área de manejo ecológico e conservação dos solos e da água, com ênfase em tecnologia sociais de convivência com o semiárido e, manejo da salinidade na agricultura. Vencedor dos Prêmios nacionais: Agência Nacional de Águas (ANA) 2017 na Categoria Pesquisa e Inovação Tecnológica; I Prêmio ODS Brasil/Agenda 2030 na Categoria Ensino Pesquisa e Extensão e, Menção honrosa no IV Prêmio Celso Furtado de Desenvolvimento Regional. Vencedor dos prêmios internacionais: Primer Premio Ciencia aplicada a los ambientes salinos - Luiz Panigatti e; Primer premio a la



tecnología aplicada a los ambientes salinos - Luis Berasategui (Red Argentina de Salinidad). E-mail: nildo@ufersa.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1276-5444>

J. D. A. SARMENTO

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA (2010), Mestrado em Fitotecnia (2013), Doutorado em Agronomia/Fitotecnia (2017) e Pós-doutorado em Engenharia Agrícola (PDJ/CNPq - 2018/2019) pela UFERSA. Atua em grupo de pesquisa na área de Agronomia, com ênfase em Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita, Fruticultura e Estatística Experimental, colaborando em projetos de pesquisa, abordando principalmente os seguintes temas: avaliação de compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de espécies tradicionais e não tradicionais e qualidade e vida útil pós-colheita de frutos e hortaliças cultivados com diferentes soluções nutritivas, rejeito da dessalinização e resíduos biodegradáveis. E-mail: darcioabrantres@yahoo.com.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7130-7718>

J. M. C. FREITAS

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, bolsista de iniciação científica, com atuação na área de Manejo integrado do rejeito da dessalinização da água salobra na agricultura, Agricultura familiar e Ciência do solo para regiões Semiáridas. E-mail: meyllyn15@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1235-6835>

J. V. G. A. SOUZA

Possui ensino-medio-segundo-grau pela Escola Estadual Professor Francisco Veras(2009). Tem experiência na área de Agronomia. E-mail: joaovictor_goulart@hotmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5806-7748>

C. S. A. SOARES

Atualmente curso graduação em Agronomia na Universidade Rural Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, possui curso técnico em Logística realizado na Universidade Potiguar-UNP. Conclui curso técnico em Segurança do Trabalho no SENAI, cursei o 1 módulo de inglês na NUPEL. Tenho experiência na área de Agronomia, com cultivo de hortaliças por meio orgânico, pós-colheita de frutos e hortaliças. Bolsista de iniciação científica no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da UFERSA desde o ano de 2017. E-mail: carla_sonale@hotmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1825-0097>

S. C. A. SILVA

Acadêmico em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte(UFRN),possuindo experiência na área de fitotecnia com ênfase em melhoramento genético vegetal; fitopatologia; fertilidade dos solos e nutrição mineral de plantas. Possui formação técnica em eletrônica pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia(IFRN). Sou participante do grupo de estudos de: recursos genéticos e melhoramento vegetal(RGEM); bolsista no laboratório de Bioestatística; monitor de biologia celular e molecular para os cursos de Engenharia Agrônoma, Engenharia Florestal e Zootecnia na UFRN. Possuindo nível de inglês B2- Intermediário-avançado. e Espanhol básico. E-mail: saulocandidosilva@hotmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7973-0943>

J. E. A. ARAÚJO

Possui graduação em Gestão Ambiental pela Universidade Estácio de Sá(2019), graduação em Teologia pelo Centro Pastoral de Ciências Religiosas(2003), graduação em História pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte(1993), especialização em Antropologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do



Norte(1998) e mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte(2003). Atualmente é PROFESSOR da Secretaria de Estado da Educação, da Cultura e dos Desportos. Tem experiência na área de Educação. Atuando principalmente nos seguintes temas: Água, Educação Ambiental, Sustentabilidade. E-mail: albuquerque.meioambiente@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0191-7964>

P. L. D. MORAIS

Possui graduação em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró (1999), Mestrado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (2001) e Doutorado em Agronomia (Fisiologia Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras (2005). Atualmente é professora associada da Universidade Federal Rural do Semi Arido. Orientadora de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Tem experiência na área de Fisiologia Vegetal, com ênfase em Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita de frutos. E-mail: plmorais@ufersa.edu.br
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9317-1164>

Editor(a) Responsável: Francinaide de Lima Silva Nascimento

Pareceristas Ad Hoc: SALOMÃO MARTIM E ROSANA PALHETA

