



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

FRANCISCO RAFAEL RODRIGUES GERÔNIMO

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS ‘MAÇÃ’ E ‘WILLIAMS’
EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO**

MOSSORÓ

2020

FRANCISCO RAFAEL RODRIGUES GERÔNIMO

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS ‘MAÇÃ’ E ‘WILLIAMS’
EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Nildo da Silva Dias, Prof. Dr.

Co-orientador: José Darcio Abrantes Sarmiento, Dr.

MOSSORÓ

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

G377c Gerônimo, francisco Rafael Rodrigues .
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS
?MAÇÃ? E ?WILLIAMS? EM SISTEMA ORGÂNICO DE
PRODUÇÃO / francisco Rafael Rodrigues Gerônimo. -
2020.
32 f. : il.

Orientador: Nildo da Silva Dias.
Coorientador: José Darcio Abrantes Sarmento.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2020.

1. Musa spp.. 2. Qualidade de frutos. 3. Pós-
colheita. 4. Produção orgânica. 5. Agroecologia. I.
Dias, Nildo da Silva, orient. II. Sarmento, José
Darcio Abrantes , co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FRANCISCO RAFAEL RODRIGUES GERÔNIMO

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BANANAS ‘MAÇÃ’ E ‘WILLIAMS’
EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO**

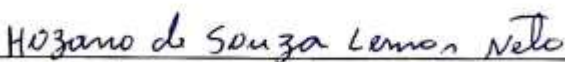
Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Aprovada em: 04/02/2020

BANCA EXAMINADORA


Nildo da Silva Dias, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente


José Darcio Abrantes Sarmiento, Dr. (UFERSA)
Co-orientador


Hozano de Souza Lemos Neto, Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

*Dedico este trabalho a DEUS criador de tudo e de todos,
aos meus pais Francisco Gerônimo de Oliveira e
Antonia Rodrigues de Souza Gerônimo, a minha irmã,
Esposa Franna Paz dos Santos e filha Agnes Paz
Gerônimo. Agradeço a todos pela participação em
minha vida tanto acadêmica quanto pessoal.*

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, aos meus pais Francisco Gerônimo de Oliveira e Antonia Rodrigues de Souza Gerônimo e minha irmã Bianca Rodrigues Gerônimo por sempre estarem me apoiado ao longo da faculdade e por sempre estarem passando energia positiva para que eu continuasse firme e forte nos meus objetivos, agradeço também a minha esposa por sempre esta ao meu lado, por ter ficado ao meu lado enquanto estava longe de pais e familiares, por ter sido meu apoio e minha motivação de sempre estar lutando por um ideal maior e a minha filha Agnes Paz Gerônimo por ter me dado um motivo maior pra terminar a faculdade e não desistir de tudo na reta final da faculdade.

A todos que tiveram envolvidos neste trabalho, desde meu orientador professor Nildo da Silva Dias, a meu Coorientador José Darcio Abrantes Sarmento e ao Dr. Hozano de Souza Lemos Neto, membro Examinador deste trabalho. Agradeço a todos pela oportunidade e apoio de desenvolver este trabalho com esta equipe incrível.

Agradeço ao pessoal do Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da UFERSA – Campus Oeste (RN) pelo espaço cedido e apoio de todos os que ajudaram no desenvolvimento do experimento.

Ao seu Marcos que cedeu os frutos para análise em laboratório e pela disponibilidade do mesmo para responder perguntas referentes ao método de cultivo que o mesmo adota atualmente na sua propriedade.

No mais agradeço a todos que tiveram alguma participação na minha vida acadêmica e pessoal que me possibilitaram seguir em frente e não desistir da graduação. Entre os quais destaco alguns professores como professor Josivan Barbosa Menezes que me ajudou bastante também ao longo do curso da graduação, Professor Nildo da Silva Dias que foi peça fundamental para a conclusão deste curso dando-me a oportunidade de fazer o TCC com ele e sua equipe. Assim como a José Darcio Abrantes Sarmento por todos os esforços para me ajudar a concluir este trabalho.

A professora Lindomar Maria da Silveira e Aurélio Paes Barros Júnior por me concederem bolsas no início da graduação, pelos conhecimentos ofertados e pela experiência disponibilizada. Ambos foram peças fundamentais para o início da minha graduação.

Aos discentes pelo apoio dentro da universidade, tais como Luiz Aurélio Freitas Pereira e ao Otacílio Filho Alves de Anchieta por terem me ajudado a entrar na vila, quando não tinha para onde ir ou morar. Agradeço também a Luiz Aurelio por ter me ajudado a

conseguir bolsas dentro da universidade o que permitiu-me manter-me dentro da universidade.

Agradeço a UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido) pela oportunidade de cursar agronomia em suas dependências, por me permitir desenvolver-me mais tanto pessoal quanto profissionalmente e por ter disponibilizado condições que permitisse-me concluir este curso, tais como vila acadêmica, bolsas, restaurante universitário e ótimas salas com ótimas ferramentas didáticas e ótimos professores qualificados e prontos a sanar nossas dúvidas.

Por fim agradecer a todos os professores que compartilharam conhecimentos ao longo da minha graduação, todos tem uma parcela de contribuição na conclusão deste curso e dos conhecimentos que ficaram da universidade, que DEUS abençoe a todos e continue a abençoar-nos.

RESUMO

A banana é uma fruta de grande importância mundial, consumida em todo o mundo e com demanda crescente a cada ano, principalmente, por frutos orgânicos tanto no mercado interno quanto no externo. Entretanto, há falta de informações quanto a qualidade pós-colheita de frutos orgânicos e que atestem as vantagens deste sistema de cultivo, principalmente, daqueles produzidos pela APROFAM (Associação de Produtores e Produtoras da Feira Agroecológica de Mossoró), em Mossoró-RN. 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’ produzidos em sistema orgânico de produção. Foram avaliadas as características físicas e físico-químicas: massa fresca, comprimento, diâmetro, coloração (escala – 1 a 7, cromaticidade, ângulo hue e luminosidade), rendimento de polpa, firmeza do fruto (casca) e de polpa, acidez titulável (AT), 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 ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR), já a ‘Williams’ aos 16 dias nas mesmas condições, apresentando maior vida útil pós-colheita. A banana ‘Maçã’ 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.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classe da banana determinada pelo comprimento do fruto	19
Figura 2 - Categoria da banana determinada pelo diâmetro do fruto.	19
Figura 3 - Escala de Maturação de Von Loesecke.	20
Figura 4 - Banana ‘Maçã’ aos 8 dias de armazenadas em condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR).....	31
Figura 5 - Banana ‘Williams’ aos 8 dias (A) e aos 16 dias (B) de armazenadas em condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR).....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Importância da banana	13
2.2 Produção Orgânica.....	14
2.3 Agricultura familiar	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Localização e caracterização experimental	18
3.2 Variáveis Analisadas.....	18
3.2.1 Comprimento e diâmetro	18
3.2.2 Massa dos Frutos	19
3.2.3 Coloração.....	19
3.2.4 Firmeza do fruto e da polpa.....	20
3.2.5 Rendimento de polpa.....	21
3.2.6 Acidez Titulável (AT) e pH.....	21
3.2.7 Sólidos Solúveis (SS)	21
3.2.8 Relação SS/AT	21
3.4 Análise estatística.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	32

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). A área plantada é próxima de 5,4 milhões de hectares e tem uma produção de aproximadamente 114 milhões de toneladas, anualmente (DOSSA; FUCHS, 2017). Os maiores produtores mundiais dessa fruta são a Índia, China, Filipinas e Brasil. Este último em 2016 tinha uma área de aproximadamente 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, o que só faz favorecer ainda mais a utilização desses produtos. Essa utilização intensa de defensivos tem provocado prejuízos à saúde dos trabalhadores e consumidores, o que tem ampliado a demanda por alimentos sem uso de agrotóxicos (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Como alternativa a esse sistema, tem-se a produção orgânica, que 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.

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 físicos-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.*, 2017), 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 (TEIXEIRA *et al.*, 2011).

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 o sistema de cultivo orgânico permite maior distinção química entre cultivares (RIBEIRO *et al.*, 2012).

A caracterização dos frutos no momento da colheita, ainda verde, mas fisiologicamente desenvolvido, permite identificar diferenças relacionadas a cada variedade, possibilitando a obtenção de informações que possam orientar a colheita, o transporte interno, a embalagem e o transporte externo com base na suscetibilidade a danos mecânicos, resistência à queda, tamanho das frutas, corantes etc., direcionando-os de acordo com as exigências do mercado (CASTRICINI *et al.*, 2017); já a sua caracterização quando maduras possibilitará a obtenção de importantes parâmetros de qualidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar bananas ‘Maçã’ e ‘Williams’ em sistema orgânico de produção quanto aos aspectos físicos e físico-químicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

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) e é a segunda fruta mais consumida no planeta, com 11,4 kg habitante/ano (ZUCOLOTO *et al.*, 2015).

A 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).

Para muitos países, além de ser um alimento complementar da dieta da população, a banana apresenta grande relevância social e econômica, servindo como fonte de renda para muitas famílias de agricultores, gerando postos de trabalho no campo e na cidade e contribuindo para o desenvolvimento das regiões envolvidas em sua produção a importância que essa fruta possui no comércio frutícola mundial, pelo elevado volume anualmente transacionado, com todas as vantagens daí derivadas, 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 IBGE mostram que a banana ocupou em 2016 uma área de aproximadamente 465 mil hectares e produziu perto de 6,8 milhões de toneladas. Os principais Estados produtores brasileiros são a Bahia, São Paulo e Minas Gerais produzindo em 2016 respectivamente 1,125 milhões de toneladas, respondendo por 16,5% do total do país; 1,124 milhões de toneladas, representando 16,5% do total nacional; e 0,773 milhões de toneladas, equivalente a 11,4% do total brasileiro (DOSSA; FUCHS, 2017).

As bananas de maior predomínio no Nordeste é 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).

Nos últimos anos os consumidores estão cada vez mais exigentes por qualidade nos alimentos, buscando principalmente alimentos de origem orgânica, que possua o mínimo de resíduos possíveis e que não seja produzido utilizando-se insumos poluentes e não renováveis.

A qualidade dos frutos que chegam à mesa do consumidor não é apenas determinada pelos tratos de pós-colheita, sendo o mesmo determinado por todo o processo de produção, envolvendo também os tratos 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 banana produzida, 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

A agricultura desde sua origem vem passando por uma série de mudanças e revolucionárias que tem por objetivo eliminar ou diminuir as restrições do meio ambiente, tais como infertilidade e outras dificuldades de manejo. Para tanto se fez necessário à adoção de uma série de tecnologias que por sua vez repercutiram em inúmeros impactos negativos ao meio ambiente (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Os impactos negativos ocasionados pela produção de alimentos ao meio ambiente ocasionados tanto pelos monocultivos como pelo uso de insumos foram os responsáveis pela

busca da implantação de um sistema de produção sustentável e ecológico, o que acarretaria tanto em produtos mais saudáveis quanto em produções que acarretariam em menos prejuízo para o meio ambiente. A adoção de tais práticas tem possibilitado um grande avanço tanto ambiental, quanto econômico, pois quem produz orgânico consegue agregar um maior valor ao seu produto (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).

De acordo com as Diretrizes de Produção Orgânica de Alimentos do Codex Alimentarius (2007), um sistema de produção orgânica é projetado para: Aumentar a diversidade biológica em todo o sistema; Aumentar a atividade biológica do solo; Manter a fertilidade do solo a longo prazo; de origem vegetal e animal, a fim de devolver os nutrientes ao solo, minimizando o uso de recursos não renováveis; 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; Promover métodos cuidadosos de processamento de produtos agrícolas, a fim 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, o manejo direcionado ao solo deve-se mantê-lo coberto com fitomassa viva e/ou morta, utilizando-se adubos verdes e compostos orgânicos. É importante evitar a degradação dos atributos do solo, tanto pelo manejo inadequado, como pela erosão, adotando-se como premissas básicas a redução da movimentação do solo e a manutenção da sua superfície coberta o maior tempo possível, por culturas vivas ou mortas (cobertura vegetal). A cobertura do solo, que, por si só, é a prática de manejo e conservação que proporciona maior efeito no controle da erosão, pode ser atendida tanto pela manutenção da vegetação natural, como pelo plantio de outras culturas, preferencialmente leguminosas, nas entrelinhas das plantas (BORGES *et al.*, 2015).

2.3 Agricultura familiar

O setor agropecuário familiar é sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focaliza-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua menor produtividade e incorporação tecnológica (GUILHOTO *et al.*, 2007).

Desde o início do processo de ocupação do território brasileiro a agricultura familiar – por muito tempo chamado de agricultura de subsistência – faz parte da rotina das atividades produtivas do país (MATTEI, 2014).

Característica cada vez mais presente na agricultura familiar é a pluriatividade, onde os membros das famílias pertencentes ao meio rural realizam diferentes atividades (PINTO; SANTOS; PEREIRA, 2010). Produtores familiares consideram a fruticultura uma importante alternativa de geração de renda, sendo esta caracterizada por uma atividade que utiliza mão-de-obra de forma intensiva e compatível com uma reduzida escala de produção para que a atividade 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 MATERIAL E MÉTODOS

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).

A 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 tratos culturais, é feito o controle preventivo de pragas e doenças utilizando-se caldas 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 ($25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ 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).

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 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).

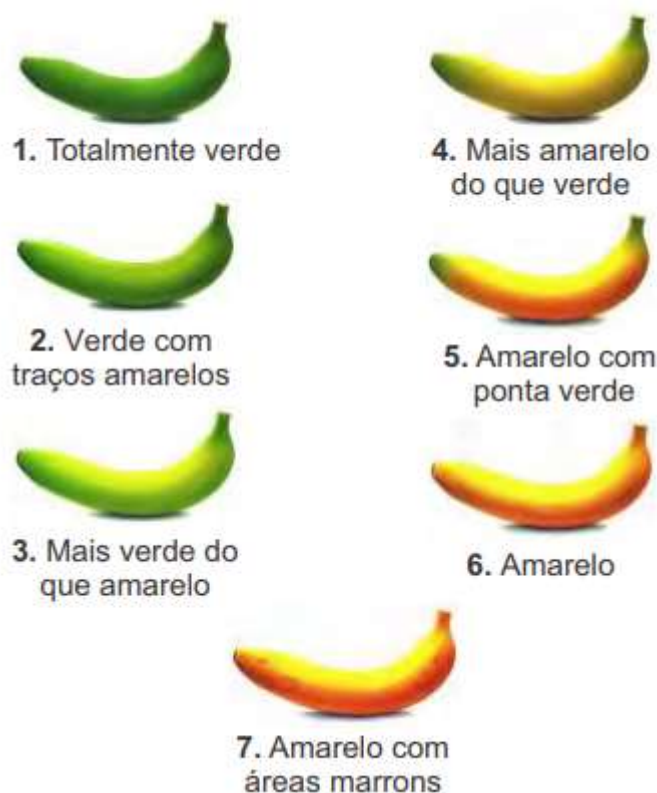


Figura 3 - Escala de Maturação de Von Loesecke.

Fonte: (CEAGESP, 2006)

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

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.

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 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.

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. O material amostrado tinha (n = 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		16 dias	
	(Médias $\pm$ DP)	(Médias $\pm$ DP)	(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 expresso 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.*, 2017), 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.*, 2013). 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 ‘Maça’ orgânica apresentou valores de 4,14 N (Tabela 2), próximo ao 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 $14^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R $90\% \pm 5\%$ por 28 dias, seguido de oito dias a temperatura ambiente simulado de $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e U.R $55\% \pm 5\%$) (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 ($25,4 \pm 0,07$ °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)
Firmeza do fruto (N)	$24,73 \pm 2,20$	$52,26 \pm 2,82$	$33,49 \pm 1,23$
Firmeza de polpa (N)	$4,14 \pm 0,28$	$19,62 \pm 0,29$	$2,40 \pm 0,03$
Acidez titulável (AT, %)	$0,52 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,00$	$0,56 \pm 0,01$
Sólidos solúveis (SS, °Brix)	$18,53 \pm 0,75$	$3,85 \pm 0,08$	$20,93 \pm 0,87$
Relação SS/AT	$35,54 \pm 1,26$	$12,95 \pm 0,21$	$37,43 \pm 1,33$
pH	$4,91 \pm 0,05$	$5,70 \pm 0,01$	$4,60 \pm 0,06$

¹Valores expresso em média $\pm$ 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 a cultivas 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.* (2017) 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.* (2010) 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 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As 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 ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR), 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.

REFERÊNCIAS

- AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 17. ed. Washington: AOAC, 2002. 1115p.
- ARAÚJO, I. T. de *et al.* 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. **Agroecologia e Agricultura Orgânica**: controvérsias e tendências. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 6, p. 67-80, 2002.
- BARROS, E. C. S. *et al.* A utilização da banana como fonte de renda para pequenos produtores. **Linkscienceplace**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 22-37, 5 abr. 2017. 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.). Sistema de Produção da Bananeira Irrigada: Cultivares. **Embrapa Semiárido**, Petrolina, v. 1, n. 1, p.1-1, jul. 2009. 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.* **Bananicultura orgânica**. 2015. 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, Ministra do Meio Ambiente. **Consumo sustentável**. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/consumo_sustentavel.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- CARVALHO, A. V. *et al.* 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, dez. 2011. Disponível em: <file:///W:/tcc/resultados%20e%20discurs%C3%A3o/artigos/Artigo_QualidadePosColheita.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- CASTRICINI, A. *et al.* Caracterização pós-colheita e sensorial de genótipos de bananeiras tipo prata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.27-37, mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-058/14>>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- CENCI, A. S. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: NASCIMENTO NETO, Fenelon do (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 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. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manejo. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DOSSA, D.; FUCHS, F. (Org.). **BANANA: Produção, mercado e preços na CEASA-PR**. 6. ed. [londrina, Pr]: Ceasa, 2017. 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. **Training manual for Agriculture organic**. 2015. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_techniques_organic_agriculture_rev.pdf. Acesso em: 10 de fev. 2020.

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

GUILHOTO, J. M. *et al.* 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. **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.* 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. Bragantia, Campinas: Bragantia, 2004. 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.

LEMISKA, A.; PAULETTIII, V.; CUQUELIII, F. L. **Produção e qualidade da fruta do morangueiro sob influência da aplicação de boro**. 2014. 44 v. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Iprograma de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2014.

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

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

MATSUURA, F. C. A. U. *et al.* marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p.48-52, abr. 2004.

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

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

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

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

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

PIMENTEL, R. M. A. *et al.* 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, v. 32, n. 2, p.407-413, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n2/aop05310.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

RIBEIRO, L. R. *et al.* caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, V. 34, N. 3, P. 774-782, p.1-9, set. 2012.

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.* Avaliação de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p.508-517, jun. 2013.

RINALDI, M. M. *et al.* Conservação pós colheita de Banana Nanicão e Prata. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Planaltina Df, v. 268, n. 1, p.5-28, fev. 2010. 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.* QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BANANA SUBMETIDA AO CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p.85-93, jan. 2012.

SILVA, T. N. *et al.* caracterização física de frutos de diferentes genótipos de bananeira em nossa senhora das dores-se. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22. **Anais** [...], Bento Gonçalves-rs, v. 33, n. 33, p.1-4, out. 2012.

SILVA, A. P. P.; MELO, B. **Colheita e pós-colheita da banana**. 2019. 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. análises técnica e econômica da cultura da bananeira ‘maçã’ (musa spp.) na região noroeste do estado de são paulo. **Revista Brasil Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p.139-142, abr. 2005.

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

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

ANEXOS



Figura 4 - Banana maçã aos 8 dias de armazenadas em condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR).



Figura 5. Banana 'Williams' aos 8 dias (A) e aos 16 dias (B) de armazenadas em condições ambiente ($25,4 \pm 0,07$ °C e $59,3 \pm 1,77\%$ UR).