



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA  
CAMPUS PLANALTINA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**ELIZARDA FRANCISCO MACIEL  
PAULA GEISSICA FERREIRA DA SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE  
VARIEDADES DE BANANA IN NATURA E DESIDRATADA.**

Planaltina-DF

2016



INSTITUTO FEDERAL  
BRASÍLIA

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**

**CAMPUS PLANALTINA**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE  
VARIETADES DE BANANA IN NATURA E DESIDRATADA.**

**ELIZARDA FRANCISCO MACIEL  
PAULA GEISSICA FERREIRA DA SILVA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - *Campus* Planaltina, como parte das exigências à obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup> MSc. Heloisa Alves de Sousa Falcão

Planaltina -DF

2016



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
BRASÍLIA**

**CAMPUS PLANALTINA**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**ELIZARDA FRANCISCO MACIEL  
PAULA GEISSICA FERREIRA DA SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE  
VARIEDADES DE BANANA IN NATURA E DESIDRATADA.**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Planaltina pela seguinte banca examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup> MSc. Heloísa Alves de Sousa Falcão  
Orientadora

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Edilsa Rosa da Silva  
Membro examinador

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Vinícius Machado dos Santos  
Membro examinador

---

Prof<sup>o</sup>. Josemar Gonçalves de Oliveira Filho  
Membro examinador

Planaltina – DF, 28 de novembro de 2016

## DEDICATÓRIA

*“No fim tudo dá certo, se não deu certo é porque ainda não chegou ao fim.”*

*Fernando Sabino*

*Dedicamos este trabalho a Deus, aos nossos familiares e amigos.*

## **AGRADECIMENTOS**

**Da Aluna: PAULA GEISSICA FERREIRA DA SILVA**

À Deus, em primeiro lugar, pois sem Ele esta jornada não teria o início e jamais o fim. Por todas as bênçãos concebidas, obrigada, Senhor!

A minha querida e amada mãe, Patrícia Sobrinho, pela minha vida, por eu ser quem sou hoje, além de todo o incentivo, dedicação, amor, apoio e orações. À você dedico inteiramente este trabalho. Eu amo você!

Aos meus eternos avós, Suely e Pedro, hoje são as estrelas mais lindas que existe na constelação, vocês foram e sempre será meu orgulho, minha inspiração, amarei eternamente.

Ao meu amor e grande homem, Wanderson Xavier por me ajudar e encarar junto comigo as dificuldades desta caminhada. Obrigada pela paciência, pelo amor, compreensão e companheirismo. Amo você, pra sempre!

Aos meus familiares, especialmente, aos meus irmãos (João Victor e Carlos Henrique), as minhas tias (Pollyanna e Pâmela Jessica), á pessoa que fez o papel de pai em minha vida (Edson), á meu tio (Rochester), á minha prima (Lourrany), á meu padrasto (Manoel). Eu amo eternamente vocês, todos citados aqui são a minha base.

À minha orientadora professora MSc. Heloísa Alves pelo o incentivo a pesquisa, oportunidade, pelos ensinamentos, orientações, sem você essa batalha não seria possível.

À minha amiga parceira deste trabalho, Elizarda. Agradeço pela companhia nessa jornada e pela sua ajuda.

Aos meus amigos da turma, especialmente, Érica Braúna, Giordani Carvalho e Mhainara Fernandes pelos momentos especiais, histórias compartilhadas, pelas aventuras, conselhos, as incansáveis risadas, por toda ajuda, tempo doado. Ao Josemar (Zeca) que ajudou na consolidação deste trabalho, muito obrigado. Estão bem guardados!

Ao Instituto Federal de Brasília, pelo orgulho que sinto da minha formação.

Enfim, muito obrigada a todos que de alguma forma ou outra contribuíram para o desenvolvimento desse estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

**Da Aluna: ELIZARDA FRANCISCO MACIEL**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por essa oportunidade.

A minha orientadora professora Heloísa que com a sua ajuda e dedicação fez se tornar possível a elaboração deste trabalho.

Quero agradecer também a minha amiga Paula e aos professores e funcionários da instituição que contribuíram com um pedaço de si para a minha formação.

A minha filha por ter acreditado em mim.

## RESUMO

MACIEL, Elizarda F, SILVA, Paula G.F. (2016). **Caracterização físico-química e aceitação sensorial de variedades de banana in natura e desidratada.** Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – *Campus Planaltina*, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

O objetivo da pesquisa foi determinar os índices de aceitabilidade sensorial das quatro variedades de bananas: prata, grand naine, tropical e conquista onde foram cultivadas na região do Distrito Federal, na forma in natura e como bananas desidratadas. Foram colhidas 8 pencas de cada variedade, mantidas em temperatura ambiente até o ponto de maturação para produção da fruta desidratada e para avaliação sensorial in natura e da fruta desidratada. A avaliação sensorial consistiu na aplicação do teste de aceitação, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, com 60 provadores não treinados, com frutos servidos na forma de rodela in natura e com as bananas desidratadas. Análises de sólidos solúveis totais e acidez total titulável também foram realizadas. Concluiu-se com relação às frutas na forma in natura as variedades prata e nanica apresentam maior aceitabilidade do que as variedades tropical e conquista. No entanto, mais de 70% dos provadores avaliaram as variedades de bananas na faixa entre o gostei ligeiramente e gostei extremamente, indicando que a banana é uma fruta com elevada aceitabilidade. Com relação a banana desidratada a aceitabilidade de todas as quatro variedades de bananas avaliadas, Prata Anã, Grand Naine, Tropical e Conquista foram na faixa do gostei moderadamente e gostei extremamente, indicando assim viabilidade tecnológica e sensorial. E pelo teste de aceitabilidade a banana desidratada apresentou grau de aceitação maior do que das frutas in natura.

**Palavras-chave:** *Musa* spp, Pós-colheita, Tecnologia de Alimentos.

## ABSTRACT

MACIEL, Elizarda F, SILVA, Paula G.F. (2016). **Production and sensory evaluation of dehydrated and in natura bananas of 4 varieties**. Monograph presented to the Federal Institute of Brasília - Planaltina Campus, as part of the requirements for graduation in Technologist in Agroecology.

The objective of the research was to determine the sensory acceptability indexes of the four varieties of bananas: silver, grand naine, tropical and conquer where they were grown in the Federal District, in natura form and as dehydrated bananas. Eight pencas of each variety were harvested at room temperature to the point of maturation for the production of dehydrated fruit and for sensory evaluation in natura and dehydrated fruit. The sensorial evaluation consisted of the application of the acceptance test, using a hedonic scale of 9 points, with 60 untrained tasters, with fruits served in the form of slices in natura and with dehydrated bananas. Analyzes of total soluble solids and total titratable acidity were also performed. It is concluded with respect to fruits in the in natura form the varieties silver and nanica present greater acceptability than the tropical varieties and conquest. However, over 70% of the tasters evaluated the banana varieties in the range between the slightly liked and extremely liked, indicating that the banana is a fruit with high acceptability. Regarding the dehydrated banana, the acceptability of all four varieties of bananas evaluated, Prata Anã, Grand Naine, Tropical and Conquista were in the range of moderately liked and extremely liked, thus indicating technological and sensorial viability. And by the test of acceptability, the dehydrated banana presented a higher degree of acceptance than the fruits in natura.

**Keywords:** Musa spp, Post-harvest, Food Technology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Normas da classificação de cor do fruto da bananeira. Fonte: normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).....	23
<b>Figura 2.</b> Fluxograma de Processamento da Banana Desidratada.....	24
<b>Figura 3.</b> Processamento da banana desidratada em laboratório.....	25
<b>Figura 4.</b> Ficha de Avaliação Sensorial teste de aceitação por escala hedônica.....	27
<b>Figura 5.</b> Avaliação Sensorial das variedades de banana in natura.....	30
<b>Figura 6.</b> Avaliação Sensorial das variedades de banana desidratada.....	31

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1.** Composição físico-química das variedades de bananas in natura e desidratadas...28

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. JUSTIFICATIVA.....	11
3. OBJETIVOS.....	13
<b>3.1. OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>13</b>
4. REVISÃO DE LITERATURA .....	14
<b>4.1. A BANANA (<i>MUSA SPP</i>).....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. PÓS-COLHEITA DE BANANAS .....</b>	<b>16</b>
<b>4.3. BANANA DESIDRATADA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4. MÉTODO DE CONSERVAÇÃO POR SECAGEM.....</b>	<b>19</b>
<b>4.5. ANÁLISE SENSORIAL .....</b>	<b>20</b>
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
<b>5.1. OBTENÇÃO DAS VARIEDADES DE BANANAS .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2. MÉTODO DE CONSERVAÇÃO POR SECAGEM EM CABINE .....</b>	<b>22</b>
<b>5.3. AVALIAÇÃO DAS BANANAS DESIDRATAS.....</b>	<b>24</b>
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
<b>6.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA FRUTA <i>IN NATURA</i> E DESIDRATADA.....</b>	<b>26</b>
<b>6.2. AVALIAÇÃO SENSORIAL.....</b>	<b>28</b>
7. CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário mundial, a banana (*Musa spp.*) destaca-se entre as frutas frescas, sendo a mais produzida e uma das mais consumidas. Em 2013 foram produzidos 106,71 milhões de toneladas e consumidos 11,4 quilos por habitante (FAOstat, 2015). A alta produção e consumo dessa fruta podem ser explicados pelo fato de ser uma importante fonte de alimento, em razão de sua versatilidade, seu conteúdo em vitaminas e minerais, sua oferta constante durante o ano e de possuir preço acessível.

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas com uma produção superior a 40 milhões de toneladas, isso pode ser explicado pelo extenso território do país, localização geográfica, solo e clima favoráveis (SEAB, 2015). Segundo dados do Anuário Brasileiro da Fruticultura de 2015, a banana é a fruta mais consumida pelos brasileiros e a segunda planta mais produzida no país, atrás somente da laranja. A fruta, in natura, rendeu produção de 6,8 milhões de toneladas. A banana fica em terceiro lugar na preferência externa, rendendo ao Brasil R\$ 31 milhões nos números de exportação da fruta in natura em 2014.

A perda na pós-colheita ocorre em todos os pontos da comercialização até o consumo, e vão além de perdas quantitativas, são também perdas qualitativas dos produtos que poderão comprometer seu aproveitamento e rentabilidade (CENCI, 2006). A banana caracteriza-se por ser um fruto climatérico e com intensa atividade de escurecimento, que está associado à ação das enzimas peroxidase e polifenoloxidase, que se apresentam principalmente na polpa da fruta e têm sua atividade aumentada quando submetida ao corte ou ao descascamento. A atividade dessas enzimas está diretamente relacionada à quantidade de água presente no alimento (MELO e VILAS-BOAS, 2006). Outro fator limitante é o rápido amadurecimento do fruto, pois gera perdas pós-colheita muito grandes, chegando a 40% (CAMPOS et al., 2003). Deste modo, a desidratação parece ser uma alternativa interessante para retardar a ação dessas enzimas e aumentar o tempo vida de prateleira.

Uma das técnicas de preservação de alimentos mais antigas utilizadas pelo homem consiste na remoção de umidade dos alimentos pelo processo de secagem. A umidade é o principal fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, e também para o desenvolvimento de insetos. No caso dos produtos perecíveis o frio é normalmente utilizado como inibidor do processo microbiológico, enquanto que para os produtos deterioráveis a secagem, para níveis de umidade até 12-13%, é o processo mais simples e eficaz (PARK e ANTÔNIO, 2006). A remoção de umidade provoca diminuição da atividade de água do produto, inibindo o desenvolvimento de microrganismos e retardando deteriorações de origem físico-química (CANO-CHAUCA et al., 2004).

A fruta desidratada é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura inteira ou em pedaços, atingindo-se um teor de umidade final que varia entre 15 e 25%. Nesse processo, normalmente ocorrem mudanças significativas na cor, sabor e textura do produto desidratado, quando comparado com a fruta fresca da qual se originam (MOTA, 2005).

As vantagens da secagem são várias, entre as quais de ser simples, menor custo em relação a outros processos e principalmente permitir a obtenção de produtos com maior vida de prateleira. É um processo de fácil aplicação que, além de prolongar a vida de prateleira, diminui o peso do produto para o transporte e o espaço necessário para o armazenamento (AGUIRRE, 2004).

Desta forma o trabalho teve como objetivo principal de avaliar a aceitabilidade de bananas nas formas in natura e desidratadas e a partir de quatro cultivares diferentes e caracterizá-las quanto aos aspectos de qualidade.

## 2. JUSTIFICATIVA

Segundo Gliessman (2009), para que um estudo seja interdisciplinar e de redesenho de sistemas agrícolas e agro alimentares possa ser considerado sustentável deve atender, de forma integrada, aos seguintes princípios: a) baixa dependência de inputs externos e reciclagem interna; b) uso de recursos naturais renováveis localmente; c) mínimo de impacto adverso ao meio ambiente; d) manutenção em longo prazo da capacidade produtiva; e) preservação da diversidade biológica e cultural; f) utilização do conhecimento e da cultura da população local; g) satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda.

Para Caporal et al. (2011), a agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento acumulado de outras ciências, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores. Este aspecto possibilita a construção e expansão de novos saberes socioambientais e o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar, não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis, mas, sobretudo, processos de desenvolvimento rural mais humanizado.

Neste sentido uma das linhas potenciais de ação da agroecologia trata-se do estudo das características, propriedades e potencialidades de vegetais para uso múltiplo fundamentado em saberes. E a agroecologia como um campo novo de conhecimento, vem se afirmando como opção modeladora de um desenvolvimento rural sustentável, fornecendo uma série de conceitos, princípios e metodologias que orientam a construção de modelos e processos produtivos sustentáveis (ALTIERI, 2012).

A grande maioria dos alimentos sofre deterioração com muita facilidade e, diante desse problema, surgiram algumas técnicas de conservação dos alimentos, dentre os quais a secagem é uma das mais utilizadas. As vantagens da secagem são várias, entre as quais se destaca a melhor conservação do produto e a redução do seu peso, com a consequente redução do custo de transporte e de armazenamento em relação aos produtos enlatados e congelados.

Apesar do grande potencial de produção de alimentos, há um grande problema mundial em relação ao desperdício. Segundo dados da FAO (2013), 54% do desperdício de alimentos no mundo ocorre na fase inicial da produção, manipulação pós-colheita e armazenagem. Os restantes 46% ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo. Percebe-se então a necessidade de aumento de pesquisas na área a fim da redução do desperdício, incluindo a área de pós-colheita.

Nos países em desenvolvimento mais de 40% das perdas de alimentos ocorrem nas etapas de pós-colheita e processamento. Nestes países, medidas de controle devem ser adotadas da perspectiva do produtor, por meio de técnicas pós-colheita adequadas. Em países industrializados mais de 40%

das perdas ocorrem nas etapas do varejo e consumo e as soluções direcionadas ao produtor passam a ter importância apenas marginal, uma vez que os consumidores perdem grandes quantidades de alimentos (FAO, 2011).

O desenvolvimento e técnicas de conservação pós-colheita têm sido de fundamental importância para adequar os diferentes frutos às exigências do mercado interno e externo, assim como facilitar a logística do envio de frutos a localidades mais distantes no próprio país e abastecer regularmente o mercado interno (PEROSA e PIERRE, 2002).

Por outro lado, qualquer que seja a técnica utilizada no período pós-colheita não acarretará em melhora na qualidade inicial do produto, mas sim e no máximo a manterá. O potencial de conservação de um fruto está diretamente relacionado, não só como o manejo adequado após a colheita, mas também, com as condições climáticas durante a produção e as práticas culturais (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Como outras frutas tropicais, a banana apresenta curto período de comercialização após a colheita, conseqüentemente, são necessários estudos sobre técnicas de conservação visando estender sua vida útil sem afetar a qualidade (PONTES, 2009).

Como o objetivo da desidratação é assegurar a conservação das frutas por meio da redução do seu teor de água até um ponto onde a concentração de açúcares e de outros constituintes seja suficientemente elevada para inibir o crescimento de microrganismos. Assim, este processo representa uma forma viável de conservação de alimentos para consumo humano.

Entre os produtos processados as frutas desidratadas se destacam por ser normalmente de fácil obtenção, manterem as características do produto natural, reduzirem custo com transporte e por possuírem características que dificultam o desenvolvimento de microrganismos que poderiam promover a deterioração da fruta fresca.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar a aceitabilidade de bananas nas formas in natura e desidratadas e a partir de quatro cultivares diferentes e caracterizá-las quanto aos aspectos de qualidade.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Comparar a aceitabilidade das variedades de bananas in natura e na forma processada de banana desidratada;
- Descrever o processo de secagem das bananas, utilizando secador de cabine;
- Avaliar as características tecnológicas para desidratação que garantem os melhores resultados de produtividade e características sensoriais;
- Avaliar o método de conservação utilizado e verificar a praticidade e tempo de conservação do produto evitando os desperdícios das bananas;
- Caracterizar físico-quimicamente os frutos in natura e desidratados.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. A Banana (*Musa spp*)

O centro de origem da bananeira (*Musa spp.*) é no Sudeste Asiático, embora existam centros secundários na África Oriental e Ocidental e nas ilhas do Pacífico (ALVES, 1999). Há registro do cultivo da bananeira há mais de 4.000 mil anos, em lugares como Índia, Malásia e Filipinas (MOREIRA e CORDEIRO, 2006).

A bananeira (Família das Musáceas) é uma planta monocotiledônea, da ordem Scitamineae. Ordem essa que se inclui a família Musaceae, subfamília Musoidae gênero *Musa*. Estima-se que dentro deste, apresentem-se até 30 espécies. É neste gênero que se encontram as espécies consideradas comestíveis pelo homem (ANGELIS et al., 2009). A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior. Entretanto, certos fatores climáticos, como a temperatura e o regime de chuvas, impõem limites à cultura fazendo com que ela se concentre nos Estados da Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará, e Minas Gerais (BORGES et al., 2006).

Embora exista um número expressivo de cultivares de bananeira no Brasil, quando se considera aspectos em conjunto, tais como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância às pragas e doenças, resistência à seca, porte e resistência ao frio, restam poucas com potencial agrônômico para serem usadas comercialmente. As variedades mais difundidas e tradicionais no Brasil são a Prata, Prata-anã e Pacovan, as quais correspondem por 60% da área cultivada. Além das cultivares Maçã e Mysore, também são muito difundidas Nanica, Nanicão, Grande Naine e Willians, conhecidas como banana d'água pertencentes ao subgrupo Cavendish. No entanto, a suscetibilidade dessas cultivares às principais doenças da bananeira tem limitado sua produção (LICHTENBERG e LICHTENBERG, 2011).

A cultivar Prata Anã apresenta pseudocaule vigoroso de cor verde-clara, brilhante, com poucas manchas escuras próximas à roseta foliar. O porte varia de 2,0 a 3,5 m e o diâmetro do pseudocaule é de aproximadamente 50 cm. A coloração do pecíolo e das nervuras principais é também verde-claro-brilhante. A roseta é compacta. As pencas são mais juntas e as bananas, mais curtas e mais roliças que as da 'Prata'. Apresenta bom potencial de produtividade sob condições de irrigação, podendo atingir 30-35 t / há / ciclo (ALVES, 1999).

A cultivar Grand Naine apresenta porte intermediário entre a Nanica e a Nanicão, cresce até uma altura variável entre 2,0 e 3,0 metros. Comparada com a Nanica, apresenta uma roseta foliar menos compacta; a cor do pseudocaule, entretanto, é idêntica. O cacho apresenta forma ligeiramente cônica. Pesa de 31 kg a 40 kg, possui de 9 a 11 pencas, com 12 a 31 dedos cada uma. O número total de frutos por cacho oscila entre 145 e 197. O fruto tem porte entre mediano e grande (comprimento cinco vezes maior que o diâmetro), mede de 16 cm a 25 cm e pesa de 95 g a 260 g.e apresenta ápices arredondados e pedicelos curtos. O sabor da polpa madura é idêntico ao da Nanica (SILVA et al., 1999).

Contudo, há alguns anos, o programa de melhoramento genético da Embrapa tem desenvolvido cultivares resistentes às principais doenças da cultura, como o Mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum*), a Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e, em especial, a Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*). As novas cultivares no plantio comercial de bananeira e que têm sido amplamente divulgadas e avaliadas em todo o território brasileiro, compreendem: BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Japira, BRS Pacovan Ken, BRS Preciosa, BRS Princesa, BRS Tropical, BRS Vitória, BRS Pioneira e BRS Platina (NOMURA et al., 2013; SILVA et al., 2013).

A cultivar BRS tropical é um híbrido gerado na Embrapa. Apresenta a maioria de seu desenvolvimento quanto de rendimento, semelhantes às da cultivar “Maçã”. No entanto, é bastante superior a esta variedade no que diz respeito à reação às doenças, sendo resistente à sigatoka amarela e tolerante ao mal-do-panamá. A bananeira Tropical vem suprir a grande lacuna deixada pela banana maçã, cujo os cultivos foram dizimados em quase todo território nacional. O agradável sabor dos frutos da Tropical, bastante semelhante ao da banana “Maçã”, e sua reação negativa ao mal-do-panamá, levam a crer na grande possibilidade de sua utilização pelos bananicultores na sua aceitabilidade pelos consumidores (SILVA et al., 2004).

Outra cultivar obtida de programa de melhoramento consiste na variedade conquista. A BRS Conquista é uma cultivar de banana que apresenta resistência à sigatoka-negra, ao mal-do-panamá, à sigatoka-amarela, e tolerância à nematoides. Apresenta produtividade alta podendo atingir 48 toneladas por hectare ao ano. É uma variedade de bananeira obtida da variação somaclonal da cultivar Thap Maeo. Os frutos maduros apresentam casca de coloração amarelo-clara, polpa de coloração creme, bom equilíbrio entre açúcares/ácidos e aroma agradável, bastante marcante, e, sobretudo, rendimento elevado em função da alta relação polpa/casca (PEREIRA e GASPAROTTO, 2008).

## 4.2. Pós-colheita de Bananas

A qualidade dos frutos alcançada no momento da colheita e a manutenção dessas na pós-colheita é muito importante. A banana é colhida antes do completo amadurecimento, porém, no ponto de maturidade fisiológica, por ser uma fruta de padrão respiratório climatérico (BORGES e SOUZA, 2004).

Um fruto climatérico é caracterizado pelo aumento da taxa respiratória e da produção de etileno durante o climatério. Nesse momento, iniciam-se as modificações que resultam na transformação da banana em um fruto apto para consumo (VILAS BOAS et al., 2001).

Na banana verde, sensorialmente, se percebe uma forte adstringência determinada pela presença de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. Contudo, conforme amadurece ocorre à polimerização desses compostos, com conseqüente diminuição na adstringência, aumento da doçura e redução da acidez (VILAS BOAS et al., 2001). Outra mudança ocasionada pelo amadurecimento é a transformação do amido em açúcares, o que justifica o sabor adocicado do fruto após o amadurecimento (PESSOA e EL-AOUAR, 2009).

Com o amadurecimento, o desverdescimento da casca da banana é a primeira mudança visível, resultante da degradação da clorofila e do aparecimento dos pigmentos carotenóides responsáveis pela coloração amarela (BORGES e SOUZA, 2004). Nessa fase, ocorre a hidrólise do amido e o aumento no teor de açúcares simples, o aumento de ácidos simples e orgânicos (predominando o ácido málico) e a diminuição dos compostos fenólicos. Essas modificações acarretam redução da adstringência, além da liberação de compostos voláteis, fatores responsáveis pelo aroma e sabor, as quais são características fundamentais para a aceitação da fruta (SOTO e BALLESTERO, 2000).

De modo geral, a acidez cresce paralelamente à velocidade da hidrólise do amido. Considera-se que, na banana verde, o ácido oxálico predomina sobre os ácidos málico e cítrico, porém este ácido diminui com a maturação, dando lugar ao ácido málico, que se torna o mais importante. O aumento do teor de acidez favorece o sabor quando relacionado com os açúcares (MATSUURA e FOLEGATTI, 2001).

A ação enzimática também está relacionada à maturação do fruto e as enzimas polifenoloxidase e peroxidase são consideradas as principais responsáveis pelo processo de escurecimento do fruto, principalmente após o descascamento. Os fenóis presentes na polpa sofrem a ação dessas enzimas e, oxidados, dão origem a compostos de coloração escura chamados de melaninas (MELO e VILAS BOAS, 2006).

Entre os parâmetros químicos mais utilizados para avaliar a qualidade pós-colheita da banana estão: o pH, a acidez titulável, o teor de sólidos solúveis, os açúcares redutores, os açúcares não-redutores, os açúcares totais, as substâncias pécticas e o teor de amido (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Devido ao processo de maturação, a banana é um dos frutos que apresenta maior perda por decomposição pós-colheita, visto que é extremamente perecível e não suporta o armazenamento a baixas temperaturas (PONTES et al., 2009). Ribeiro e colaboradores (2010) demonstraram em seu estudo que mais de 20% dos frutos produzidos são perdidos em função da má qualidade de fatores como o armazenamento e o transporte dos produtos para o mercado atacadista. Sendo assim, o processamento parece ser uma alternativa para a redução de perdas ocorridas no período pós-colheita.

O elevado índice de perdas na comercialização de banana no Brasil faz com que, apenas, aproximadamente 50 a 60% da produção atinja a mesa do consumidor (SILVA e RAMOS, 2009). De acordo com Silva e colaboradores (2004), as causas dessas perdas não estão associadas apenas à distribuição, mas a todos os agentes envolvidos na produção e comercialização da banana no Brasil: lavoura (mais de 5%), processo de embalagem (mais de 2%), atacado (de 6 a 10%), varejo (de 10 a 15%) e consumidor (de 5 a 8%).

#### **4.3. Banana Desidratada**

Do ponto de vista biológico, a banana é um dos frutos que apresenta uma das maiores perdas por decomposição pós-colheita visto ser ela extremamente perecível, não permitindo o uso do frio para o armazenamento. Este fato indica que a industrialização é uma das formas mais indicadas para um melhor aproveitamento da produção (SILVA, 1995). Diversos são os produtos que podem ser obtidos da banana: polpa ou purê, néctar, fruta em calda, produtos desidratados (banana liofilizada, flocos e fruta na forma de passa) e doces diversos, incluindo geleias e doce de massa (bananada).

O valor nutricional da banana é evidenciado pelo seu alto teor energético e quantidades consideráveis de carboidratos (23%), proteínas (1,1%) e lipídeos (0,3%) (USDA, 2015). A banana também é fonte de flavonoides, betacaroteno, vitamina C e vitamina E (VIJAYAKUMAR et al., 2008; AMORIM et al., 2009). Essas substâncias têm considerável ação antioxidante, o que parece ter um efeito benéfico em relação a diversas doenças, principalmente alguns tipos de câncer (WANG et al., 1997).

Aproximadamente 97% da produção brasileira é consumida internamente, propiciando uma pequena participação brasileira no mercado externo. Atribui-se esta pequena parcela aos altos índices de perdas, à incidência de pragas e doenças na cultura, à precária estrutura comercial e de escoamento da produção, à baixa qualidade da produção e à preferência do consumidor brasileiro por variedades do grupo Prata, enquanto no mercado externo a demanda é por variedades do grupo Cavendish (RANGEL et al., 2002; PINHEIRO et al., 2007).

A banana seca ou banana passa apresenta elevado teor de açúcares. Pode ser classificada entre os produtos de alto valor alimentício, facilmente assimilável. Seu valor energético é da ordem de 318 kcal/100g, sendo que 125g por dia bastariam para cobrir um quarto das necessidades alimentícias de um menino de 10 anos, em valor energético, glicídios, proteínas de origem vegetal, potássio, ferro e magnésio, e um oitavo das necessidades em fósforo, cloro, zinco e vitamina C (TRAVAGLINI, 1995).

O aumento do entendimento da população sobre uma alimentação saudável, assim como sua preocupação a respeito dela, tem sido observado nos últimos anos. Segundo Pontes et al. (2007), esse fato provocou um aumento no consumo de frutas e produtos desidratados. O aumento na produção desses produtos vem acompanhado da necessidade de estudos a respeito de técnicas de preparo, da qualidade nutricional e sensorial e da segurança do alimento produzido.

Segundo a resolução- CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº12, 1978, a banana passa é um produto obtido pela eliminação parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados. O produto deve ser processadas com frutas sãs e limpas, isentas de matéria terrosa, parasitas e de detritos animais e vegetais. Não deve conter substâncias estranhas à sua composição normal, ou mesmo apresentar fermentações, que indicariam produto em decomposição. O único controle físico-químico estabelecido é o teor de umidade, que deve ser no máximo igual a 25% p/p (BRASIL, 1978).

A banana seca ou banana passa caracteriza-se por um elevado teor de açúcares. Pode ser classificada entre os produtos de elevado valor alimentício, facilmente assimilável e constituindo uma fonte de calorias. Apesar da fabricação desse produto ser importante, com o objetivo de reduzir perdas e agregar valor, a escolha da matéria-prima é importante, pois dela vai depender a qualidade do produto final (MEDINA e ALVES, 2000).

#### 4.4. Método de Conservação por Secagem

Diversos métodos de processamento vêm sendo desenvolvidos visando à redução das perdas pós-colheita da banana. Alguns produtos do processamento como a farinha e a massa da polpa podem ser utilizados como substitutos de ingredientes como a farinha de trigo em produtos de panificação. Entre os produtos oriundos do processamento estão a banana em calda, os doces, a geleia e a banana desidratada (GODOY e WASCZYNSKYJ, 2010).

A secagem ou desidratação é uma técnica utilizada desde a antiguidade para a conservação de alimentos, uma vez que a água afeta de maneira decisiva o tempo de preservação dos produtos, influenciando diretamente sua qualidade e durabilidade (GRENSMITH, 1998). Dentre os processos de desidratação de banana, destacam-se a exposição ao ar quente, a desidratação osmótica e por microondas (KROKIDA et al., 2001; PERUSSELLO et al., 2010).

A secagem artificial utiliza equipamentos em que o alimento é colocado e o processo de desidratação ocorre por um dado período de tempo. Esse processo é classificado como batelada. No entanto, alimento úmido pode ser continuamente colocado no equipamento e alimento seco continuamente removido, sendo classificado com processo contínuo. Na maioria dos processos de secagem artificial, ar quente com uma velocidade de 0,5 m/s a 3 m/s e baixa umidade é utilizado para a transferência de calor por convecção para o alimento, porém os mecanismos de transferência de calor por condução e radiação também ocorrem (CELESTINO, 2010).

O processo de secagem envolve o transporte de umidade do interior para a superfície do alimento. Desta forma, a água nele contida é eliminada, tanto na forma líquida como de vapor. Os valores de tempo e temperatura do processo devem ser bem controlados para evitar danos ao material e alteração nas propriedades físicas e químicas do produto (PONTES et al., 2009).

Como esse mecanismo está baseado na remoção de parte da água do alimento, apresenta papel decisivo em minimizar o crescimento microbiano e na inibição de reações bioquímicas, com aumento do tempo de prateleira, maior estabilidade e compactação, o que facilita o transporte do fruto. Além disso, agrega valor ao produto, o que pode levar ao aumento da renda dos produtores do fruto (PESSOA e EL-AOUAR, 2009).

#### 4.5. Análise Sensorial

A análise sensorial dos alimentos deixou de ser uma atividade secundária e enquadrou-se na categoria de disciplina científica, capaz de gerar informações precisas sobre importantes decisões relativas à seleção de matérias primas, modificações e padronização de métodos e otimização de formulações para o desenvolvimento de produtos, tornando-se uma ferramenta básica para aplicação na indústria de alimentos (NEVES e LIMA, 2010).

A análise sensorial de produtos alimentares é de extrema importância, pois ela fornece informações fundamentais para a produção e comercialização desses produtos, no que se refere as preferências e exigências do consumidor. Uma dessas indicações é a nota média de aceitação atribuída a cada uma das suas propriedades organolépticas, como cor, aroma, sabor e aparência de um produto (SILVA et al., 2010).

Segundo Franceschini (2006), avaliar sensorialmente um produto faz parte do dia a dia de todos. Pois desde pequenos aceita-se ou rejeita-se os alimentos de acordo com sua aparência, cor, aroma, sabor e textura. A análise sensorial é usada para estimular, verificar e interpretar as ações provocadas pelas características dos alimentos, como elas são recebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

O sabor dos alimentos tem sido definido como a impressão percebida por meio de sensações químicas de um produto na boca. Sabor inclui aroma, gosto e sensação química. A sensibilidade ao gosto não se limita apenas à língua. Existem outras regiões que respondem também aos estímulos: palato duro, amídalas, epiglote e ainda em certas pessoas a mucosa dos lábios, das bochechas e a superfície inferior da boca (MEILGAARD et.al., 1991; FERREIRA et al., 2000).

A seleção e o consumo de alimentos são fenômenos complexos influenciados por vários fatores. Geralmente, as propriedades sensoriais têm sido consideradas como determinantes na seleção de um produto pelo consumidor. Entretanto, é evidente que outros aspectos também desempenham importante função neste processo (GUERRERO et al., 2000).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a outubro 2016, no Instituto Federal de Brasília – IFB Campus Planaltina, nos Laboratórios de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústria.

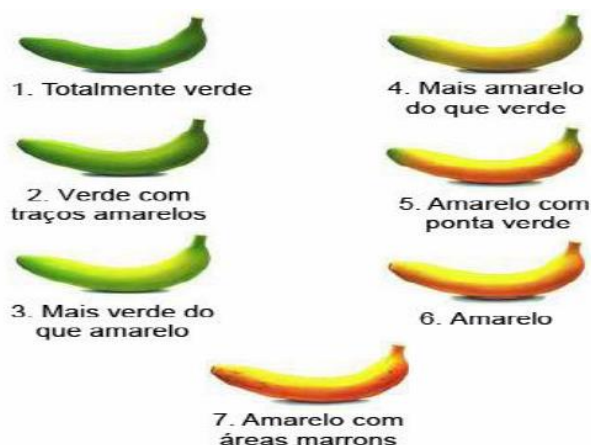
### 5.1.Obtenção das Variedades de Bananas

Os frutos de banana utilizados foram obtidos de quatro cultivares (Prata Anã, Grand Naine, Tropical e Conquista), produzidas na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). As bananas foram colhidas e conduzidas até o Laboratório de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústria do IFB Campus Planaltina.

Os experimentos foram conduzidos em 4 blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, usando 4 variedades (Prata Anã, Grand Naine, Tropical e Conquista), 2 avaliações (in natura, desidratada), onde foram analisados 01 caixa de bananas de cada variedade, sendo para a variedade Prata Anã o total de 9,8Kg, Grand Naine 13Kg, Tropical 8,9Kg e Conquista 10Kg por caixa.

As bananas foram despencadas, e levadas para a sanitização inicial, visando a retirada de restos florais e eliminação de látex, na qual foram imersas em tanques de lavagem contendo água e detergente neutro (0,5 L de detergente para 8.000 L de água).

As amostras foram organizadas conforme a variedade sobre as bancadas até a fase de amadurecimento com aparecimento da coloração amarela e áreas marrons da casca (grau de maturação 7), onde foram preparadas para as avaliações e para a produção da banana passa. O grau de maturação foi avaliado segundo as Normas da classificação de cor do fruto da bananeira proposta por CEAGESP (2006) (Figura 1).

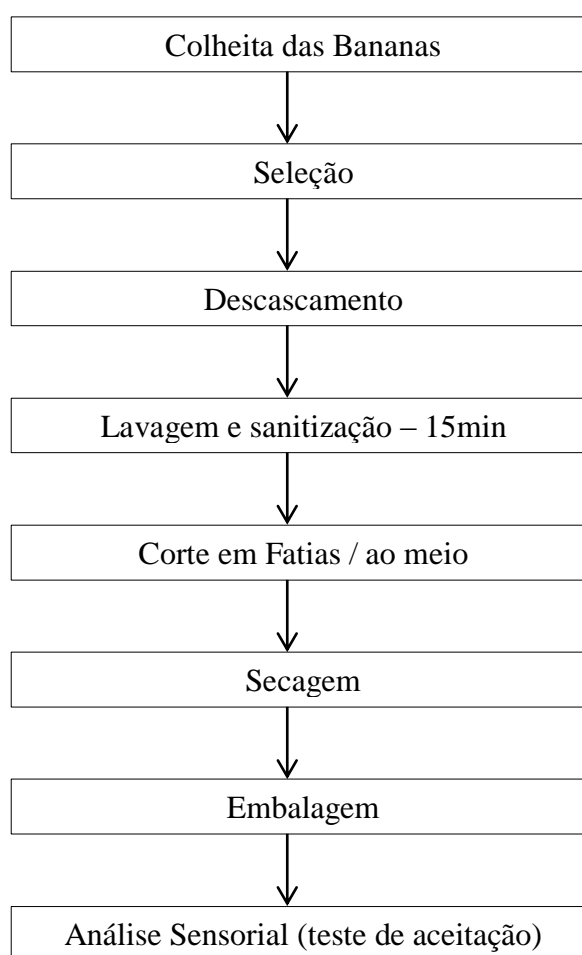


**Figura 1.** Normas da classificação de cor do fruto da bananeira. Fonte: normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

## 5.2. Método de Conservação por Secagem em Cabine

O método de secagem utilizado consistiu na secagem artificial utilizando o secador de bandeja. Conforme Celestino (2010) em um secador de bandeja, o alimento sólido é espalhado uniformemente sobre uma bandeja com fundo tipo tela (de metal ou plástico) a uma espessura de 10 mm a 100 mm. A circulação de ar no secador é feita por um ventilador situado atrás de resistências elétricas usadas para o aquecimento do ar de entrada. O controle da temperatura é por meio de um termostato. Após a secagem, o secador é aberto e as bandejas descarregadas.

O processamento utilizado nesse estudo está descrito no fluxograma abaixo:



**Figura 2.** Fluxograma de Processamento da Banana Desidratada.

O processamento consistiu no descascamento das bananas, com posterior lavagem em água corrente, sanitização com solução clorada 5 ppm de Hipoclorito por 15 minutos, para a retirada dos restos florais e eliminação do látex das frutas. Em seguida as bananas foram colocadas em um escorredor para retirada do excesso de água.

Após esta etapa foram cortadas no formato de cilindros e no tamanho aproximadamente de 5 cm e organizadas nas bandejas tipo tela de plástico. Em seguida, foram colocadas no secador de cabine na temperatura de 60°C por 24 horas. Decorrido o tempo, as bananas desidratadas foram retiradas da bandeja e embaladas em embalagem plástica de polipropileno para posterior análises (Figura 3).



**Figura 3.** Processamento da banana desidratada em laboratório. A) banana in natura, B) separação da amostra, C) modelo do secador tipo cabine, D) realização da secagem. Fonte: MACIEL; SILVA (2016)

### 5.3. Avaliação das Bananas Desidratadas

#### 5.3.1. Análises Físico-químicas

Foi realizada a caracterização físico-química segundo A.O.A.C. (2005) quanto ao teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez titulável, para as bananas amadurecidas que foram avaliadas in natura, destinadas para o processamento e ao final com as bananas desidratadas.

- **Sólidos Solúveis Totais (SS)**

As medidas de sólidos solúveis totais foram obtidas na polpa das amostras, transferindo-se de uma a duas gotas para o prisma do refratômetro portátil, e fazendo-se a leitura conforme a escala do fabricante (0 a 30 °Brix).

- **Acidez Titulável (AT)**

A acidez total titulável, expressa em % de ácido málico, foi determinada por meio de titulação com solução de NaOH 0,1N, previamente padronizada, usando-se cinco gotas do indicador fenolftaleína 1%, a partir de 10 gramas de polpa macerada e 90 mL de água destilada, utilizando-se da fórmula: % de ácido málico =  $(V \times f \times N \times PE \times 100/P)/1000$ , sendo:

V = volume (mL) de NaOH gasto na titulação; f = fator de correção; N= normalidade do NaOH; P = massa (g) de amostra; PE = massa equivalente do ácido málico.

- **Relação Sólidos Solúveis Totais /Acidez Titulável**

A relação sólidos totais solúveis (SS) e acidez titulável (AT) foi determinada pelo quociente entre os dois constituintes SS/AT. Os resultados foram expressos em valores absolutos.

### 5.3.2. Análise Sensorial

Segundo o Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) , o teste de aceitabilidade faz parte da análise sensorial de alimentos, que evoca, mede, analisa e interpreta reações das características de alimentos e materiais. Para verificar a aceitação de algum tipo de alimento, o teste de aceitabilidade é um instrumento fundamental, pois sua execução é fácil e permite uma verificação da preferência média dos alimentos oferecidos. Os métodos sensoriais afetivos (testes de aceitação por escala hedônica), não necessitam de provadores treinados, pois avaliam somente a aceitação e a preferência dos produtos.

A avaliação sensorial das formulações de bananas in natura e desidratadas foram realizada por meio da aplicação dos testes de aceitação por escala hedônica de 9 pontos utilizando 60 provadores não treinados, de forma inteiramente casualizada, utilizando a ficha de avaliação sensorial (Figura 4).

<p>Ficha de Avaliação Sensorial</p> <p>Nome: _____ Data: _____</p> <p>Por favor, avalie a amostra utilizando as expressões abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto. Marque a expressão que melhor reflita seu julgamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gostei extremamente</li> <li>2. Gostei muito</li> <li>3. Gostei moderadamente</li> <li>4. Gostei ligeiramente</li> <li>5. Indiferente</li> <li>6. Desgostei ligeiramente</li> <li>7. Desgostei moderadamente</li> <li>8. Desgostei muito</li> <li>9. Desgostei extremamente</li> </ol>
--

**Figura 4.** Ficha de Avaliação Sensorial teste de aceitação por escala hedônica.

A análise sensorial das amostras in natura os frutos foram servidos na quantidade de duas rodela de cada cultivar, por provador, cuja espessura será de 1,5 cm (evitando-se as extremidades dos dedos), em pratos plásticos pequenos (descartáveis) devidamente codificados com três dígitos. Da mesma forma, foram ofertadas duas amostras de banana desidratada aos provadores de cada cultivar. Os testes foram realizados em cabines individuais com iluminação adequada. A cada provador foi explicada a pesquisa e solicitado que assinem o Termo de Consentimento Esclarecido (Apêndice A).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. Caracterização físico-química fruta *in natura* e desidratada

A caracterização físico-química da matéria-prima é necessária, uma vez que se podem relacionar tais características com a qualidade do produto final processado.

Na Tabela 1, são apresentados os valores físico-químicos da banana *in natura*, cujos valores apresentados se referem à média aritmética. A caracterização das variedades das bananas desidratadas também está representada nesta tabela. Verifica-se que ocorre uma concentração nos teores de sólidos solúveis e acidez analisada, como consequência da perda de água do alimento.

**Tabela 1.** Composição físico-química das variedades de bananas *in natura* e desidratadas.

VARIEDADES	PARÂMETROS					
	Sólidos solúveis totais (°Brix)		Acidez Titulável (%)		Ratio SST/ATT	
	In natura	Desidratada	In natura	Desidratada	In natura	Desidratada
Prata-Anã	22,7	32,5	0,26	0,37	87,3	87,8
Grand-Naine	18,8	29,4	0,21	0,33	89,5	89,1
Tropical	19,7	31,7	0,23	0,37	85,6	85,7
Conquista	20,5	32,0	0,22	0,33	93,2	97,0

Em relação aos sólidos solúveis totais da fruta *in natura*, foi observado que não houve diferença significativa entre as variedades de bananas analisadas. Os valores apresentados foi de 18,8°Brix para a variedade de banana Grand Naine, 19,7°Brix para a Tropical, 20,5°Brix para a Conquista e 22,7°Brix para a Prata Anã. De acordo com Vilas Boas et al. (2004) os sólidos solúveis são usados como indicadores de maturidade e também determinam à qualidade da fruta, exercendo importante papel no sabor.

Os valores obtidos estão em conformidade com trabalho realizado por Jesus e colaboradores (2004) que encontraram resultado indicando que as frutas dos genótipos Pacovan e seus híbridos PV03-44 e PV03-76; Prata Anã e seus híbridos FHIA-18, Pioneira e Prata Graúda; Caipira, Nanica e Thap Maeo apresentaram teores de sólidos solúveis variando de 19,8% a 27,4%.

Verificou-se que para a acidez titulável também não foi observada diferença significativa entre as variedades. Sendo que a variedade Prata Anã apresentou 0,26%, a Gand Naine 0,21%, a Tropical 0,23% e a Conquista 0,22%. Logo os valores de acidez encontrados para as cultivares se encontravam entre 0,21% a 0,26%, que caracterizam valores dentro da faixa indicada na literatura, que variam de 0,17% a 0,67% para frutos de banana (DAMATTO JÚNIOR et al., 2005; PEREIRA et al., 2011).

A relação SS/AT é um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da maturidade comercial de frutos, por refletir o balanço entre os açúcares e os ácidos, sendo muito importante e desejável nos frutos como uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Segundo Machado et al. (2003) esta razão é também um parâmetro utilizado para determinação da palatabilidade dos frutos, e normalmente, quanto maior o valor do ratio, mais agradável ao paladar é o suco ou polpa de fruta, uma vez que o teor de sólidos solúveis totais é alto e/ou acidez total é baixa. Cerqueira (2000), avaliando diferentes genótipos de banana observou uma relação SST/AT de 33,7 a 109,2.

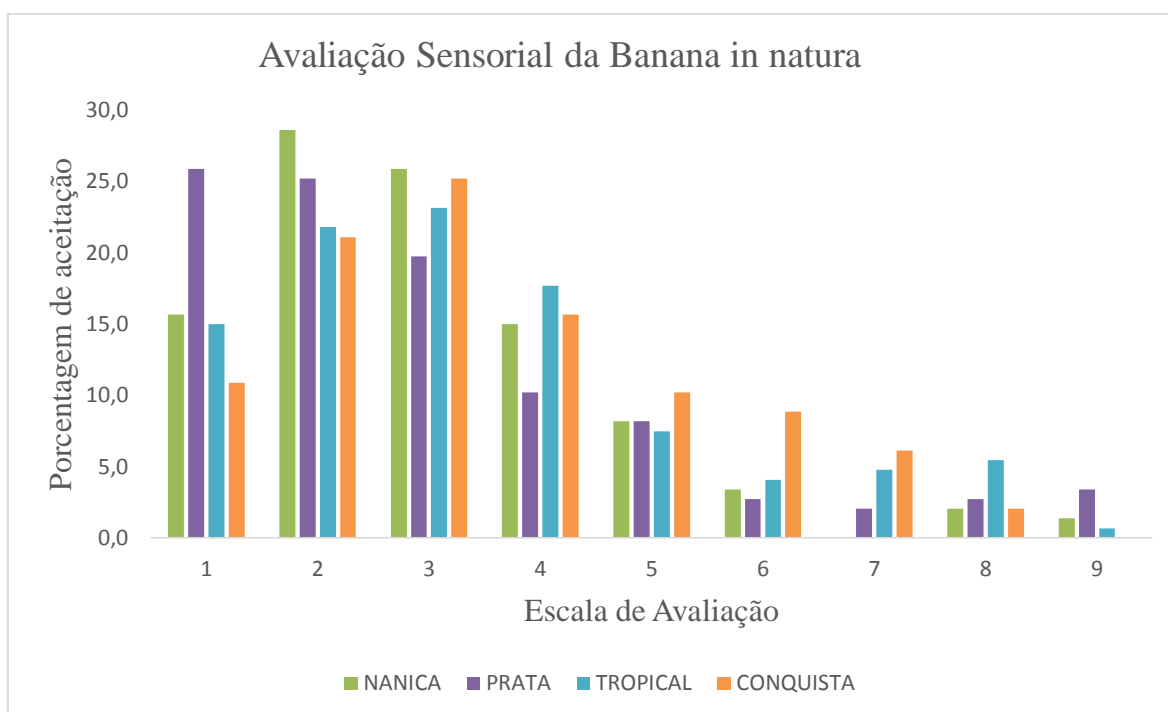
Sendo assim, os resultados obtidos de 87,3 para variedade Prata Anã, 89,5 para Grand Naine, 85,6 para Tropical e 93,2 para conquista indicam que as frutas possuem ampla aceitação quanto ao sabor.

Foi observado que os produtos desidratados das diferentes variedades não apresentaram diferenças significativas com relação aos teores de sólidos solúveis e acidez titulável. Foi obtido valores variando de 29,4°Brix a 32,5°Brix e com relação a acidez a faixa de variação foi menor sendo que as variedades Gand Naine e Conquista apresentou o valor de 0,33% e as variedades Prata Anã e Tropical o valor de 0,37% de acidez titulável. Com relação ao Ratio as variedades Conquista e Tropical apresentaram valores maiores respectivamente, 97 e 89,1, enquanto que a Prata Anã apresentou 87,8 e a Tropical 85,7.

Nobel (2000) em trabalho sobre avaliação dos parâmetros de qualidade envolvidos na desidratação de banana (*Musa spp. nanica* (AAA)) encontrou teores de sólidos solúveis totais (°Brix) de 31,50.

## 6.2. Avaliação Sensorial

No desenvolvimento de um produto, a determinação da aceitação pelo consumidor é fundamental. Os resultados obtidos para a avaliação da fruta in natura estão apresentados na Figura 5. Os resultados da avaliação sensorial indicaram que a porcentagem de aceitação das variedades de banana prata e nanica foi de 81% e 85%, respectivamente, e 73% para a variedade conquista e 77% para a tropical.

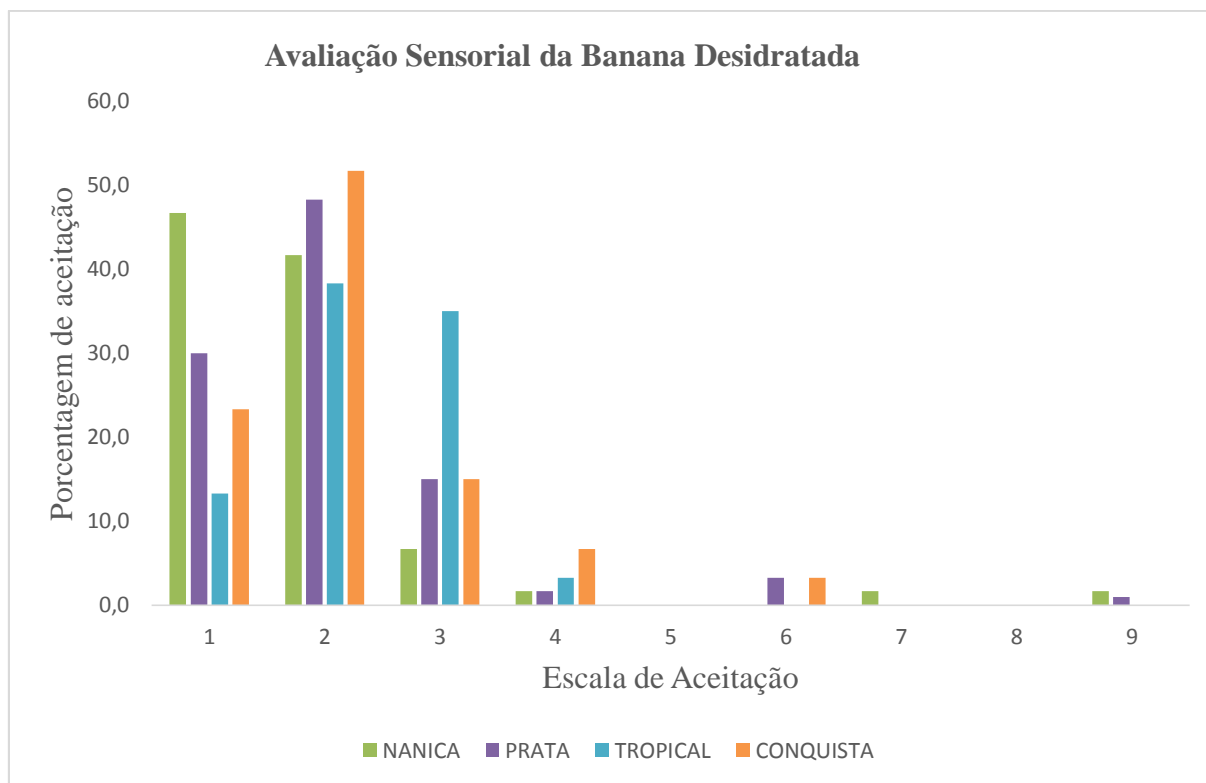


**Figura 5.** Avaliação Sensorial das variedades de banana in natura. Planaltina, IFB (2016)

E verificou-se com relação à aceitação global que a fruta in natura é amplamente aceita com avaliações da fruta entre o gostei moderadamente ao gostei extremamente. Matsuura et al. (2002) também obtiveram boa aceitação sensorial avaliando a banana Pacovan e dois híbridos desta cultivar, os quais apresentaram, aceitação de 60 a 70%.

Damatto Júnior et al. (2005), avaliando a aceitação sensorial dos cultivares Prata Anã e Prata Zulu, verificaram que os provadores tiveram preferência pelo cultivar Prata Anã. Segundo os autores, essa preferência se deve ao fato dos consumidores já estarem habituados ao consumo desta cultivar. Essa afirmação pode justificar a maior preferência por parte dos avaliadores pelas variedades nanica e prata que são amplamente consumidas e comercializadas na região do estudo. Enquanto, as variedades tropical e conquista por serem novas e não serem comercializadas na região, os consumidores ainda não estão habituados ao consumo.

A Figura 6 apresenta os resultados obtidos para a avaliação sensorial da fruta desidratada. Os resultados da análise sensorial das frutas desidratadas indicaram que a porcentagem de aceitação das variedades de banana prata e conquista foi de 97%. Para as variedades nanica e tropical foi de 95% e 90%, respectivamente.



**Figura 6.** Avaliação Sensorial das variedades de banana desidratada. Planaltina, IFB (2016)

Observou-se que a aceitabilidade das bananas na forma desidratada aumentou consideravelmente quando comparada com a fruta in natura. Após o processo de desidratação houve um aumento da aceitação de 24 e 16% para as variedades conquista e prata, respectivamente. E de 10% para a variedade nanica e 13% para a tropical.

Com relação a aceitação global, verificou-se que a fruta na forma desidratada foi amplamente aceita com avaliações entre gostei moderadamente ao gostei extremamente. Pontes et al., 2007, ao analisarem sensorialmente fatias de banana da terra desidratadas osmoticamente com soluções de sacarose, obtiveram médias para a aceitação na estima de 60%. O mesmo comportamento foi observado por Brandão et al. (2003) ao estudarem a aceitação de frutos de manga, submetidos à desidratação osmótica, com médias variando de 60 a 70%. Tais valores são abaixo ao encontrado por este trabalho.

O aumento na aceitação da variedade Conquista após o processo de desidratação pode estar relacionado com o teor de SST/AT que o maior entre as variedades estudadas. Segundo Machado et al. (2003) esta razão é também um parâmetro utilizado para determinação da palatabilidade dos frutos, e normalmente, quanto maior o valor do ratio, mais agradável ao paladar a fruta se torna.

Conclui-se que o resultado da avaliação sensorial confirma os dados obtidos com a caracterização físico-química na qual não se verificou diferenças entre as variedades analisadas. No entanto, como o processo de secagem promoveu uma maior concentração dos nutrientes em virtude da perda de água, logo ocorreu um aumento nos valores de sólidos solúveis e acidez titulável melhorando assim as características de sabor e consequente aceitação do produto.

## 7. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou alcançar as seguintes conclusões:

A produção de banana desidratada utilizando as quatro variedades de bananas avaliadas, Prata Anã, Grand Naine, Tropical e Conquista apresentou viabilidade tecnológica e sensorial, pois o teste de aceitabilidade da banana desidratada apresentou um grau de aceitação maior do que as frutas in natura.

Também não foi verificadas diferenças entre a aceitação da banana desidratada entre as variedades, logo todas apresentam aptidão para a utilização do método de secagem em cabine como tecnologia para aumentar a conservação, promover a geração de renda e, sobretudo evitar o desperdício.

Conclui-se que a secagem em cabine a 60°C por 24h, utilizando ar quente e radiação foi um método adequado, pois a secagem promove uma concentração dos nutrientes em virtude da perda de água, aumenta os valores de sólidos solúveis e acidez titulável melhorando assim as características de sabor e consequente aceitação do produto. E caracteriza-se como uma técnica rápida, fácil e acessível a todos os produtores. Pois a agroecologia deve-se preocupar com o uso dos recursos naturais de forma a garantir a geração de renda e o crescimento das comunidades.

## 8. REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, J.M. **Produção de tomate parcialmente desidratado e marinado**. Campinas: ITAL, 2004. 24p. (Material Técnico Curso de Desidratação de Frutas e Hortaliças ITAL/FRUTHOTEC, Campinas de 26 a 28 de maio de 2004).
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. ed. Ver. Ampl.– São Paulo: Expressão Popular, AS-PTA 2012. 400p.
- ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585 p.
- ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa – SPI / Cruz das Almas: Embrapa – CNPMPF. 2. ed revisada. 1999.585p.
- AMORIM et al., **Genetic diversity of carotenoide-rich bananas evaluated by Diversity Arrays Technology (DART)**. Genetics and Molecular Biology, São Paulo, v.31.p.96-103, jan. 2009.
- ANGELIS, B.S; SILVA, M. A. A. P; NETTO, F. M. **Caracterização química, perfil sensorial e aceitabilidade de novos varietais de banana (*musa ssp*) resistentes à Sigatoka-Negra**. Campinas, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- AOAC. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington, 1997.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; RITZINGER, C. H. S. P.; ALMEIDA, C. O. de; COELHO, E. F.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; SOUZA, L. da S.; LIMA, M. B; FANCELLI, M.; FOLEGATTI, M. I. da S.; FILHO, P. E. M.; SILVA, S. de; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **A cultura da banana/ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, - 3. ed. rev. e amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, (Coleção Plantar, 56). 2006
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas - BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.
- CAMPOS, R.P; VALENTE, J.P; PEREIRA, W.E. **Conservação pós-colheita de banana cv. ‘Nanicão’ climatizada e comercializada em Cuiabá – MT e região**. Jaboticabal, Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.1, p. 172-174, abr. 2003.
- CANO-CHAUCA, M., RAMOS, A.M., STRINGHETA, P.C., MARQUES, J.A., SILVA, P.I. **Curvas de secagem e avaliação da atividade de água da banana passa**. B.CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 121-132, jan./jun. 2004

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; GOMES, J. C. C.; PAULUS, G.; AZEVEDO, E. O. **Princípios e perspectivas da Agroecologia**. 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. v. 200. 180p.

CELESTINO, S. M.C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010. 51 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081 ; 276).

CENCI, S. A. . **Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar**. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar*. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v., p. 67-80.

CENTRO COLABORADOR EM ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR CECANE - UNIFESP | 2010. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE**. Disponível em: <file:///C:/Users/Downloads/manual%252Bteste%252Baceitabilidade%20.pdf>. Acesso em: 10 nov. de 2016.

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

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças. Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.

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

DAMATTO JUNIOR, E. R.; CAMPOS, A. J.; MANOEL, L.; MOREIRA, G.C.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R.M. **Produção e caracterização de frutos de bananeira ‘Prata-Anã’ e ‘Prata Zulu’**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.27, n. 3, p.440-443, set./dez. 2005.

DIAS, M.C. **Comida jogada fora**. *Correio Braziliense*, 31 de Agosto de 2003. Disponível em: <<http://www.consciencia.net/2003/09/06/comida.html>>. Acesso em: 15 set. de 2016.

FAO – Organização das Nações Unidas para alimentação e a agricultura. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Nota Técnica. 2011 – disponível em: <https://www.fao.org.br/dacatb.asp>, consultado: 29/11/2015.

FAO – Organização das Nações Unidas para alimentação e a agricultura. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Nota Técnica. 2013 – disponível em: <https://www.fao.org.br/dacatb.asp>, consultado: 29/11/2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT Production**. Prod STAT -Crops. 2013. Disponível em: <http://www.faostat.org/news/> Acesso em: 19/09/2016.

FAOstat. Food and agriculture organization of the united nations statistics division. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

FAO. Global food losses and food waste. Internacional Congress Save Food. Rome, 2011.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A.; PETTINELLI, M. L. C.; SILVA, M. A. A. P.;

CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas-SP: SBCTA, 2000, 127p. (Manual: Série Qualidade).

FRANCESCHINI, G.; ROMAN, J. A. **Elaboração e análise sensorial de compotas de batata doce de polpa alaranjada**. Cascavel, PR. 2006.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009.

GODOY, R. C. B; WASCZYNSKYJ, N. **Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente à sigatoka-negra**. Curitiba, Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, 256 p. 2010.

GREENSMITH, M. Practical dehydration. 2ed. Florida-USA: CRC Press, 274p, 1998.

GUERRERO, L.; COLOMER, Y.; GUÀRDIA, M. D.; XICOLA, J.; CLOTET, R. **Consumer attitude towards store brands**. Food Quality and Preference, v. 11, n. 5, p. 387-395, 2000.

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

KROKIDA, M.K., TSAMI, E., MAROULIS, Z.B. **Kinetics on color changes during Drying of some fruits and vegetables**. Drying Technology, v.16 n.3-5, p.667-685, 2001.

LICHTEMBERG, L. A.; LICHTEMBERG, P. D. S. F. **Avanços na bananicultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. especial, p. 29–36, out. 2011.

MACHADO, S. S. et al. **Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara – Bahia**. Revista Magistra, Cruz das Almas, v. 15, n. Especial Fruticultura, 2003.

- MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I. da S. (Ed.). **Banana: pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SCT; EMBRAPA-CNPMF, 2001. 71 p.**
- MEDINA, V. M.; ALVES, E. J. **Colheita e pós-colheita.** In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). *Banana produção: aspectos técnicos.* Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 121-130.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** Boca Raton: CRC Press, 1991, 394p.
- MELO, A. A. M; VILAS-BOAS, E. V. B. **Inibição do escurecimento enzimático de banana 'Maçã' minimamente processada.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 1, p. 110-115, mar. 2006.*
- MOREIRA, R. S.; CORDEIRO, Z. J. M. **A história da banana no Brasil.** In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 17., 2006, Joinville. *Anais... Joinville: ACOBART/ACAFRUTA, 2006. v. 1, p. 48-83.*
- MOTA R.V.; **Avaliação da Qualidade de Banana Passa Elaborada a Partir de Seis Cultivares.** *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas. v. 25, p. 560-563, 2005.*
- MOTA, R.V., LAJOLO, F.M., CORDENUNSI, B.R. **Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana ( spp) durante o amadurecimento.** *Ciênc. Tecnol. Aliment, Campinas, v.17, n.2, p.94-97, 1997*
- NEVES, M. V. M.; LIMA, V. L. A. G. **Avaliação sensorial e caracterização físicoquímica de néctar de acerola adicionado de extrato comercial de própolis.** *Alim. Nutr., Araraquara, v. 21, n. 3, p. 399-405, jul./set. 2010.*
- NOBEL, M. C. C., M.S., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2000. **Avaliação dos parâmetros de qualidade envolvidos na desidratação de banana (*Musa spp. nanica* (AAA)).** Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa- MG.
- NOMURA, E. S. et al . **Avaliação agronômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo - Brasil.** *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal , v. 35, n. 1, p. 112-122, Mar. 2013 .*
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de materiais biológicos.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21 f.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. **BRS Conquista: nova cultivar de bananeira para o agronegócio da banana no Brasil.** COMUNICADO TÉCNICO 60. ISSN 1517-3887 Fevereiro, 2008, Manaus, AM

- PEREIRA, V. M. O. **Qualidade pós-colheita de cultivares de bananas comercializadas em pombal - pb.** Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde De Agricultura Alternativa (GVAA), Pombal - Pb, v. 5, n. 1, p.49-55, mar. 2011. 2011.
- PEROSA, J.M.Y.; PIERRE, F.C. **Técnicas pós-colheita e expansão da cultura da manga no estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Fruticultura. v 24, n.2, aug, 2002.
- PERUSSELLO, C. A; MARIANI, V. C; MENDES, L. A. **Development of a Linear Heat Source Probe and Determination of Banana Thermal Conductivity.** International Journal of Food Engineering, Curitiba, v. 6, out. 2010.
- PESSOA, T. R. B; EL-AOUAR, A. A. **Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã.** João Pessoa, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, 121 p. 2009.
- PINHEIRO, A.C.M.; VILAS-BOAS, E.V.B.; ALVES, A.P. LASELVA, M. **Amadurecimento de bananas ‘maçã’ submetidas ao 1-meilciclopropeno (1-MCP),** Revista Brasileira de Fruticultura, v.29, n.1, p.1-4, 2007.
- PONTES, S. F. O. **Processamento e qualidade de banana da terra (*Musa sapientum*) desidratada.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 86p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos - Engenharia de Processo).
- PONTES, S. F. O; BONOMO, R. C. F; PONTES, L. V; RIBEIRO, A. C; CARNEIRO, J. C. S. **Secagem e avaliação sensorial de banana da terra.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 143-148, 2007.
- PONTES, S. F. O; CARNEIRO, J. C. S; BONOMO, P; CHAVES, M. A. **Processamento e qualidade de banana da terra (*musa sapientum*) desidratada.** Itapetinga, Dissertação (Mestrado em Engenharia de processos de alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 86 p. 2009.
- RANGEL, A.; PENTEADO, L. A. C.; TONET, R. M. **Cultura da banana.** 2. ed. Campinas, SP: CATI, 2002, 91 p.
- RIBEIRO, W. S. et. al. **Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de banana Pacovan no mercado atacadista da Empasa de Campina Grande, PB.** Tecnologia e Ciência Agropecuária. João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 33-42, set. 2010.
- SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Fruticultura.** Departamento de Economia Rural. Nota Técnica, Paraná - PR. Maio 2015.

SILVA, C.S; PEROSA, J. M. Y; RUA, P. S; ABREU, C. L. M; PÂNTANO, S. C; VIEIRA, C. R. Y. I; BRIZOLA, R. M. O. **Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: Um estudo de caso.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 229-234, 2004.

SILVA, J.S. **Pré-processamento de produtos agrícolas.** Juiz de Fora, MG: Instituto Maria, 1995. 250p.

SILVA, F. A. S.; DUARTE, M. E. M.; CAVALCANTI-MATA, M. E. R. M. **Nova metodologia para interpretação de dados de análise sensorial de alimentos.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.30, n.5, set./out. 2010.

SILVA, M. B.L; RAMOS, A.M. **Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral.** Rev. Ceres, Viçosa, v. 56, n.5, p. 551-554, set/out, 2009.

SILVA, S. de O. e et al. Cultivares. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais.** 2. ed. rev. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1999. p. 85-105.

SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; PEREIRA, C. F.; RODRIGUEZ, M. A. D. **Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 919 –931, set. 2013.

SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; PEREIRA, C. F.; RODRIGUEZ, M. A. D. **Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 919 –931, set. 2013.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: técnicas de producción, manejo poscosecha y comercialización.** 3.ed. San José: Imprenta Lil, 2000. 1 CD-ROM.

SOUZA, J.S. **Mercado e comercialização de frutas.** In: ENCONTRO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 1., 1993, Cruz das Almas, BA. Anais. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.59-76. (Embrapa-CNPMPF. Documentos, 39).

TRAVAGLINI, D.A., AGUIRRE, J.M., SILVEIRA, E.T.F. **Desidratação de Frutas.** In: AGUIRRE, J.M., GASPARINO FILHO, J. Desidratação de Frutas e Hortaliças, Campinas: ITAL, 2002. (Manual Técnico). Cap. 3, p.3-1 a 3-19.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **USDA National Nutrient Database.** Disponível em: <[http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl)> Acesso em: 23 nov. 2015.

VIJAYAKUMAR, S, PRESANNAKUMAR, G. VIJAYALAKSHMI, NR. **Antioxidant activity of banana flavonoids.** Fitoterapia, Manjeri, v. 79, p.279-282, mar. 2008.

VILAS BOAS, B.M.; NUNES, E.E.; FIORINI, F.V.A.; LIMA, L.C. de O.; VILAS BOAS, E.V. de B.; COELHO, A.H.R. **Avaliação da qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal- SP, v. 26, n. 3, p. 540-543, 2004.

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

WANG, H., CAO, G, PRIOR, R.L. **Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins.** Journal of Agricultural and Food chemistry, [S.L.] v.45, n2, p. 304-309, fev. 1997.

APENDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE

Caro Participante:

Você foi convidado para participar, como voluntário, da pesquisa sobre: Avaliação da desidratação de 4 variedades de bananas. O objetivo deste estudo é verificar a viabilidade e aceitação de 4 diferentes genótipos de bananas para elaboração de bananas desidratadas por consumidores.

Os resultados contribuirão para identificar a variedade de banana com melhores características para processamento de desidratação.

A sua participação consiste em degustar as bananas desidratadas e preencher a ficha de aceitação sensorial, informando o quanto gostou ou desgostou do alimento servido.

A divulgação dos resultados será feita sem identificar os voluntários, seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante seu anonimato.

Não será cobrado nenhum valor; não haverá gastos, ou riscos oriundos da sua contribuição neste estudo, desde que não possua restrição alimentar, quanto ao consumo de batata-doce e / ou fritura. Os benefícios virão com a publicidade dos resultados, que contribuirão para uma resposta de aceitação do produto processado, bem como para possível surgimento de um novo produto no mercado consumidor.

A sua participação é voluntária e você poderá recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento, se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo ao seu cuidado.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são: Graduandas: Elizarda Francisco Maciel e Paula Geissica Ferreira da Silva (Curso Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília – IFB) e Doutoranda Heloisa Alves Sousa Falcão, (projeto de doutorado inserido na área de produção Universidade de Brasília–UnB), contato: (61-99656-9894; e-mail heloisa.falcao@ifb.edu.br); Dr. Jose Ricardo Peixoto.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido o livre acesso a todas as informações, quaisquer esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queira saber antes, durante e depois da sua participação. Solicitamos, por gentileza, que assine o seguinte consentimento:

Estou ciente de que, fui orientado quanto ao teor do projeto de pesquisa, sua natureza e objetivo. Manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar, por minha participação. Portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

Planaltina, Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ de 2016

Nome	Assinatura do Participante
Elizarda Francisco Maciel e Paula Geissica Ferreira da Silva Assinatura do membro da equipe que apresentar o TCLE	

\_\_\_\_\_  
Heloisia Alves Sousa Falcão  
Pesquisadora responsável