



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE
CULTIVARES DE BANANA PRODUZIDAS NA REGIÃO DO
DISTRITO FEDERAL.**

CAROLINA CARDOSO DE MELO

BRASÍLIA - DF

2018

CAROLINA CARDOSO DE MELO

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CULTIVARES DE
BANANA PRODUZIDAS NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA - DF

2018

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CULTIVARES DE
BANANA PRODUZIDAS NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL.**

CAROLINA CARDOSO DE MELO

Matrícula: 13/0043702

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Michelle Souza Vilela, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)

Rosa Maria De Deus De Sousa, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

Daiane da Silva Nóbrega, Msc. Universidade de Brasília
Engenheira Agrônoma, Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

BRASÍLIA - DF

Junho / 2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Núbia Ribeiro de Melo Souza e meu pai Geraldo Cardoso de Souza que não pouparam esforços para que eu concluísse esse projeto, por acreditarem e me apoiarem durante toda a minha vida, e ainda pelos exemplos que são e que puderam passar para mim de esforço, honestidade, humildade, coragem e determinação. Sou muito grata a vocês e espero poder retribuir tudo o que foi investido em mim. Amo vocês.

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e confiança para acreditar no meu sonho e lutar para alcançar aquilo que acredito;

Aos meus pais pela educação e o apoio incondicional que sempre recebi;

Ao meu irmão, Hibim Arthur por estar presente durante essa caminhada, sempre me apoiando e me dando força para continuar;

Ao meu marido pelo apoio, encorajamento e compreensão;

A toda minha família pelo carinho e afeto;

A minha orientadora Dr^a. Michelle Souza Vilela, pela orientação e o carinho que sempre demonstrou;

Aos meus colegas e amigos da faculdade, que tornaram essa caminhada mais divertida e prazerosa;

A todas as pessoas que me deram oportunidades para aprender a ser uma profissional e aumentar o meu conhecimento prático na área agrícola;

A UnB por ter sido a faculdade que me acolheu durante esses anos e me ofereceu oportunidades engrandecedoras que ajudaram a formar meu caráter e minha futura carreira.

RESUMO

A banana representa importante parcela no mercado brasileiro de fruticultura, a qual é consumida in natura e processada. O uso da banana é diversificado, e é utilizada até mesmo de forma industrializada, para consumo como produto alimentício, nutracêutico, fitoterápico e medicinal. Entender as características físico-químicas de frutos de diferentes cultivares de banana é importante para o melhor uso da fruta nos diferentes fins. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas de três cultivares comerciais de banana (Prata Anã, BRS Conquista e Tropical) para a região do Distrito Federal. Para isso, foi desenvolvido um experimento em blocos casualizados na Fazenda Água Limpa/UnB, foram realizadas colheitas semanais, e frutos das três cultivares de banana eram levados para o Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade de Brasília e mensurados os dados referentes às características agronômicas de peso de fruto, diâmetro de fruto, comprimento de fruto, relação comprimento e diâmetro do fruto, sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH. A partir da avaliação dos dados, foi possível verificar diferenças estatísticas para a maioria das características estudadas, exceto para sólidos solúveis totais. A cultivar BRS Conquista apresentou valores de comprimento (10,37 cm) e diâmetro (3,37 cm), e estes resultados dentro do padrão exigido pelas normas de produção de banana do Programa Brasileiro para a Modernização da Agricultura reconhecido pelo Ministério de Agricultura e Pecuária e Abastecimento do Brasil. A cultivar Tropical foi a que apresentou o maior valor médio de peso de fruto, com 122,12 g. Os valores de sólidos solúveis totais encontrados variaram de 22,37 °Brix (Prata Anã) a 22,89 °Brix na cultivar Tropical. Dentre as cultivares estudadas, a cultivar BRS Conquista apresentou-se dentro dos padrões estabelecidos pelo Programa Brasileiro Para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp. Qualidade de fruto. Alimento nutracêutico.

ABSTRACT

The banana represents an important part in the Brazilian fruit market, being consumed in natura and processed. The use of banana is diversified, and is even used industrially, for consumption as nourishing product, nutraceutical, phytotherapeutic and medicinal. Understanding the physical-chemical characteristics of fruits of different banana cultivars is important for the best use of the fruit in different purposes. The objective of this work was to analyze the chemical-physical characteristics of three commercial banana cultivars (Prata Anã, BRS Conquista and Tropical) for the Federal District. Thus, a randomized block experiment was carried out at Fazenda Água Limpa / UnB. Weekly harvests were carried out, and fruits of three banana cultivars were taken to the Food Analysis Laboratory of the University of Brasília and data on the agronomic characteristics fruit length, fruit diameter, fruit length, fruit length and diameter ratio, total soluble solids, titratable acidity and pH. From the data evaluation, it was possible to verify statistical differences for most of the studied characteristics, except for total soluble solids. The cultivar BRS Conquista presented values of length (10.37 cm) and diameter (3.37 cm), and these results within the standard required by banana production standards of the Brazilian Program for the Modernization of Agriculture recognized by the Ministry of Agriculture and Livestock Brazil. The Tropical cultivar presented the highest average fruit weight, with 122.12 g. The values of total soluble solids found ranged from 22.37° Brix (Prata Anã) to 22.89° Brix in the Tropical cultivar. Among the cultivars studied, the BRS Conquista cultivar was within the standards established by the Brazilian Program for the Modernization of Horticulture and Integrated Fruit Production in Brazil.

KEYWORD: *Musa* spp. Fruit quality. Nutraceutical food.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. OBJETIVO GERAL.....	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1. ASPECTOS GERAIS DA BANANA	11
3.2. PRAGAS E DOENÇAS DA BANANEIRA E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE.....	12
3.3. PÓS-COLHEITA DA BANANA	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6. CONCLUSÕES.....	21
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) se encontra dentre as frutas mais consumidas no mundo e está entre as principais culturas de interesse na área da fruticultura. No Brasil, é a terceira fruta mais produzida, sendo praticamente toda consumida por consumidores brasileiros. Uma grande vantagem dessa cultura é que ela pode ser produzida durante o ano todo, sofrendo influência das condições climáticas e sazonalidade de produção que está diretamente ligada ao comportamento de mercado (CAMPOS; GONÇALVES, 2002).

São muitas as cultivares de banana possíveis de serem utilizadas por produtores brasileiros. No entanto, o entendimento de qual cultivar seria melhor utilizada em cada local/região do Brasil ainda é escasso, principalmente quando se considera fatores de qualidade de fruto, observando características físicas, químicas e físico-químicas (AULAR, 2013). Dentre essas características, as análises que envolvem o entendimento sobre os açúcares, fibras e vitaminas presentes na fruta são as mais importantes e buscadas por pesquisadores. Essa fruta tem grande potencial nutricional e vem aumentando o uso em diferentes tipos de alimentação nos últimos anos (BORGES, 2003).

Associada a busca por melhores cultivares encontra-se as transformações que ocorrem nos frutos durante todo o processo de maturação e ao longo do armazenamento e comercialização. 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. Desta forma, é importante avaliar os parâmetros físico-químicos para verificar os efeitos dos diferentes manejos sobre as características de qualidade e composição da fruta.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico químicas de três cultivares de banana cultivadas na região do Distrito Federal.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar características físicas de três cultivares de banana cultivadas em campo na região do Distrito Federal.
- Avaliar características químicas de três cultivares de banana cultivadas em campo na região do Distrito Federal.
- Verificar as possíveis diferenças nutricionais entre as três cultivares mantidos em campo na região do Distrito Federal.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. *Aspectos gerais da banana*

A bananeira (*Musa spp*) é uma das fruteiras tropicais mais importantes para o mundo devido ao seu consumo em quase todos os países. Pertence à família botânica Musaceae e tem sua origem no continente asiático. A fruta tem um valor nutricional muito rico, tendo em sua composição minerais, proteínas, gordura, vitaminas e um sabor muito apreciado. É produzida praticamente em todo o território nacional (IBGE, 2016).

A planta é definida como um vegetal completo (Raiz, tronco, folha, flor, fruto e semente) e se multiplica naturalmente no campo por propagação vegetativa por meio de rebentos. Muitos fatores estão ligados ao desempenho da frutífera no campo, como por exemplo, a água. Segundo Borges (2004) a morfologia da planta requer uma hidratação dos tecidos com uma exigência de água acima do normal, por isso é importante investir em um sistema de irrigação eficiente. A adoção de um sistema de irrigação deve ser considerada como ponto chave, visto que o incremento nos rendimentos sejam maiores que os custos (Silva et al., 2003). Outro fator limitante no campo é o espaçamento ideal para se utilizar no plantio, visto que muitos fatores podem influenciar essa decisão como o tipo do cultivar e os fatores climáticos (SOTO BALLESTERO & SANCHO, 1992).

A adoção de tratamentos culturais, junto com as condições edafoclimáticas favoráveis, é fator básico para o melhor desenvolvimento da cultura, ou seja, para atingir o melhor potencial produtivo. Os principais tratamentos culturais realizados são: capina, controle cultural, desbaste, desfolha, escoramento, ensacamento do cacho e corte do pseudocaule após a colheita (ALVES & LIMA, 2000).

A adubação é um fator interessante para se conseguir também a melhor performance da planta. Segundo Teixeira et al. (2001), a bananeira, por apresentar um crescimento rápido, necessita de concentrações altas de nutrientes no solo. Deixar a planta bem nutrida resultará em uma rentabilidade maior, por manter a planta mais resistente a pragas e doenças, contribuir para

o crescimento e desenvolvimento da cultura e melhorar a quantidade e qualidade da produção (Teixeira et al., 2007).

Visando a melhoria do campo de produção o que se busca são cultivares capazes de ter uma precocidade de produção, produtividade alta, planta com porte baixo, excelente sistema radicular e uma qualidade sensorial e de vigor dos frutos (SILVA et al., 2011).

O estudo da viabilidade econômica de implantação de um pomar de frutas no Brasil é de grande importância para a agricultura, principalmente para os pequenos produtores que tem o objetivo de iniciar na agricultura com essa atividade. O objetivo da viabilidade econômica é indicar a rentabilidade de uma atividade (PONCIANO et al., 2004).

Muitos produtores rurais não conseguem manter suas atividades e são obrigados a desistir por não conseguirem lucratividade após os investimentos de implantação de projetos. Os aspectos fundamentais na decisão de iniciar ou não um planejamento inicial envolve a questão de altos valores de investimento, necessidade de captação de recursos financeiros para manter o projeto e a consideração das condições de mercado. Dessa forma, existem alguns indicativos que podem prever as condições reais para o início de qualquer projeto agrícola. Estes podem ser representados pelo Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e o Payback descontado (VALE, 2017).

3.2. Pragas e doenças da bananeira e influência na qualidade

A banana apresenta uma série de problemas fitossanitários envolvendo pragas e doenças. No tocante a esse assunto é importante citar o *Cosmopolites Sordidus* (Germar), mais conhecido popularmente como moleque da bananeira. É um inseto que pertence a ordem coleóptera e família Curculionidae (bicudos e gorgulhos). Essa família de besouros é bem conhecida entre agricultores de forma geral, causando transtornos ao agricultor brasileiro, como é o caso do *Sithophilus zeamais* Motschulsky (Coleóptera: Curculionidae), que ataca grãos armazenados (Campos, 2016). O moleque da bananeira é uma praga que possui hábitos noturnos e possui uma atividade muito alta para se alimentar, acasalar e ovopositar. (PRESTES et al., 2006).

Os danos a planta são causados quando o inseto se encontra na fase larval, onde as larvas eclodem de ovos depositados pelas fêmeas adultas no interior do rizoma. As larvas abrem galerias nos rizomas e na parte inferior dos pseudocaulis, atingindo os tecidos internos resultando no tombamento das plantas e também na redução no tamanho dos cachos, redução na produtividade, além servir de porta de entrada para patógenos, como é o caso do fungo *Fusarium oxysporum*, causador do Mal-do-Panamá (MESQUITA, 2003; FANCELLI, et al., 2004; ALVES, 2016).

Segundo Alves (2016), a principal forma de controlar essa praga é por meio dos controles químico, biológico, comportamental e o cultural. Com o intuito de reduzir gastos e buscar alternativas que visem menos danos tóxicos ao meio ambiente, a escolha pelo controle comportamental é uma ótima opção. Esse tipo de controle consiste na utilização de iscas atrativas para o inseto, essas iscas podem ser feitas a partir de cortes no pseudocaulis da planta, ou então com armadilha que usa um ferômonio para atração do inseto.

Dentre as doenças de importância na bananicultura a Sigatoka-amarela, também conhecida como o Mal-da-Sigatoka ou Cercosporiose cujo agente etiológico é o fungo teleomorfo *M. musicola*, e a Sigatoka-negra, que tem como agente causal um ascomiceto conhecido como *Mycosphaerella fijiensis*, e é a doença mais grave e recedida no mundo quando se trata de bananeira. A Sigatoka-amarela é responsável por causar grandes danos nas produções, por ser uma doença endêmica no Brasil (CORDEIRO; MATOS, 2000).

O avanço da Sigatoka-amarela tem reflexo direto na produção, causando debilidade da planta e morte das folhas, além de prejuízo na quantidade e qualidade das pencas de banana, e até mesmo o amadurecimento dos frutos antes do tempo e demora de perfilhamento. Segundo CORDEIRO et al. (2005) o avanço da doença pode acarretar na perda completa do cultivo, pois os frutos não se desenvolvem.

No entanto, nos locais onde a sigatoka-negra é inserida a Sigatoka-amarela é eliminada devido a sua severidade. Os sintomas da Sigatoka-negra são semelhantes aos da amarela, no entanto, os primeiros sintomas aparecem na parte abaxial das folhas e com danos mais severos.

Existem diversas formas de controle das Sigatokas amarela e negra, sendo o manejo integrado de pragas e doenças o mais indicado, podendo ser

utilizado em conjunto com outros métodos como a utilização de variedades resistentes e controle químico (BORGES, 2004).

3.3. Pós-colheita da banana

A pós-colheita dos frutos da bananeira é fase primordial para o bom rendimento da cultura, onde deve-se ter muito cuidado, já que é uma fase onde ocorrem as maiores perdas qualitativas e quantitativas dos frutos. No Brasil os maiores problemas da bananicultura estão nas fases de transporte, embalagem, climatização, manuseio e na própria residência do consumidor (SILVA et al., 2006). De maneira que desde a colheita até o consumo final, a fruta está sujeita a injúrias mecânicas que podem comprometer a sua qualidade (PRILL et al., 2012).

A banana é um fruto climatérico, com uma respiração muito alta, que contribui para as transformações bioquímicas e fisiológicas durante seu amadurecimento (CAMPOS et al., 2003). O principal fitorregulador que está ligado ao desencadeamento do amadurecimento e maturação dos frutos é o etileno (CERQUEIRA et al., 2009).

A temperatura é um fator crucial quando se trata da conservação da fruta que deve ser entre 13°C e 20°C. Temperaturas abaixo de 12°C favorece o chilling, um distúrbio fisiológico que pode causar maturação irregular, manchas verdes na casca do fruto seguido pelo seu escurecimento. Manter a temperatura na faixa ideal é muito importante, pois acima disso pode causar maturação precoce, surgimento de fungos, cocção da polpa além de inibir a hidrólise do amido (LICHTENBERG, 1999).

Outra opção de conservação de frutos durante o armazenamento e pós-colheita é a utilização de atmosfera modificada que tem como objetivo minimizar a concentração de O₂ e elevar a concentração de CO₂ para aumentar o tempo de prateleira dos frutos (SANTOS et al., 2005). Esse método pode ser associado, com intuito de elevar sua eficácia, combinando a atmosfera modificada com substâncias capazes de absorver o etileno, como o permanganato de potássio, elemento com ação anti-séptica e anti-bacteriana.

O permanganato de potássio pode ser usado como inibidor do gás etileno, fitorregulador responsável pelo amadurecimento e maturação dos frutos, além disso, estudos relacionados evidenciam que o uso do permanganato de potássio como método de inibição do etileno, retarda os efeitos de amadurecimento e maturação de frutos climatéricos (AMARANTE, 2009).

As características que estão voltadas para o interior da fruta, como o sabor, aroma e textura ao paladar, quando unidas com a aparência do produto, são pontos cruciais para a escolha e a aceitação pelo consumidor (CHITARRA, 2000). Dentre as características que podem ser avaliadas para determinação da qualidade do fruto estão: peso do fruto, coloração da casca, firmeza do fruto, massa da casca, comprimento e diâmetro do fruto, massa da casca e da polpa, relação casca e polpa dos frutos, espessura da casca, sólidos solúveis totais (brix), acidez titulável (AT), relação SST/AT e pH.

Diversas transformações acontecem no decorrer do processo de maturação da banana, entre elas o aumento na concentração de sólidos solúveis totais, a elevação da acidez que indica aumento da acidez titulável, redução do pH e aumento dos teores de açúcar nos frutos. Outra mudança característica que pode ser observada é a mudança de coloração na casca, passando de verde para amarelo, que é resultado do surgimento de pigmentos carotenoides e da degradação da clorofila (MEDINA; PEREIRA, 2010; VILAS BOAS et al., 2004).

A Variação de cor da casca da banana pode ser classificada de acordo com a escala de maturação de Von Loesecke, onde: 1. Indica casca totalmente verde, 2. Verde com traços amarelos, 3. Mais verde do que amarelo, 4. Mais amarelo do que verde, 5. Amarela com as pontas verdes, 6. Toda amarela e 7. Amarela com áreas marrons (PBMH & PIF, 2006). Os Frutos de banana também podem ser classificados em classes conforme seu comprimento, por categorias, onde são analisados possíveis defeitos, estabelecendo um diâmetro mínimo aceitável para cada grau de defeitos encontrados. (PBMH & PIF, 2006).

A análise de sólidos solúveis totais define a qualidade em relação a sabor e aroma desejáveis nos frutos de banana (CHITARRA E CHITARRA, 1990). Medina (2004), em circular técnica sobre metodologia para avaliação de

sólidos solúveis totais e acidez total titulável de banana, recomenda que os valores de sólidos solúveis totais estejam variando de 22,0 °Brix a 25,1 °Brix. É importante fazer a avaliação dos resultados de pH, pois segundo Lucena et al. (2004) a variação do pH está relacionada com o grau de maturação dos frutos de banana. O pH sofre diminuição após a colheita, no entanto pode-se notar um aumento nos graus de maturação mais avançados (ÁLVARES, 2003).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento de pós-colheita, os frutos de três cultivares de banana foram coletados em pomar experimental instalado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em Brasília, DF (16°S, 48°W, a 1.100 m de altitude), cujo clima da região é Aw, com precipitação média anual de 1.500 mm (CARDOSO et al., 2014).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com oito repetições e três tratamentos (Prata Anã, Tropical e BRS Conquista).

Após a coleta dos frutos, estes foram armazenados em laboratório dentro de caixas K em temperatura ambiente ($24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$), para uniformização de maturação. Foram coletadas três pencas de cada cultivar com estágio de maturação 2 considerando a escala de notas de Von Loesecke (PBMH & PIF, 2006).

Para a realização das análises físico químicas dos frutos, o grau de maturação utilizado foi o 6, com frutos de casca totalmente amarela. Foram realizadas as seguintes análises agrônomicas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade de Brasília: peso de fruto (PF) em gramas, realizado com o auxílio de uma balança de precisão. O diâmetro de fruto (DF) em centímetros e comprimento de fruto (CF) em centímetros, foram mensurados utilizando um paquímetro digital. E foram feitas as análises da relação comprimento e diâmetro do fruto (RCF/DF).

A partir das instruções de (IAL, 2008) para a determinação de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, foi preparada uma amostra composta, em triplicata, utilizando oito bananas por penca, a polpa foi macerada e colocada sobre o visor do refratômetro digital. A mensuração da acidez titulável (AT) é expressa em grama de ácido orgânico por cento, foi utilizado 10 g de amostra

macerada homogeneizada em 100 ml de água destilada e acrescentado 0,3 ml de solução indicadora fenolftaleína, a titulação foi feita com hidróxido de sódio 0,1 Molar sob agitação até o ponto de viragem, quando a solução se manteve rósea por 30 segundos. Os volumes utilizados nas repetições foram anotados para calcular a porcentagem de acidez titulável, a partir da seguinte fórmula:

$$\frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} = g \text{ de ácido orgânico por cento}$$

Onde: (V) é o volume da solução de hidróxido de sódio titulado em mL, (M) é a molaridade da solução de hidróxido de sódio, (P) é a massa da amostra em g, (PM) é o peso molecular do ácido correspondente em g, que foi utilizado 192 g, (n) é o número de hidrogênios ionizáveis, de acordo com o (PM) o valor usado foi 3, (F) é o fator de correção da solução de hidróxido de sódio, que neste caso foi igual a 0,9821. (IAL, 2008).

A determinação do potencial hidrogeniônico em (pH), foi realizado com a utilização de pHmetro digital, determinado a partir de 10 g da amostra macerada homogeneizada em 100 ml de água destilada, os resultados foram mensurados em leituras diretas. A partir das características avaliadas foram realizadas a análise de variância e teste de médias Tukey a 5 % de probabilidade, no *software* GENES (CRUZ, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância foi possível constatar que as cultivares diferiram entre si para a maioria das características, exceto para SST (Tabela 1). Para as variáveis estudadas, os valores de coeficiente de variação ficaram abaixo de 10 %, demonstrando boa precisão experimental (CRUZ, 2006).

Tabela 1: Resumo da análise de variância das variáveis mensuradas no trabalho na comparação das cultivares de banana 'Prata anã', 'BRS Conquista' e 'Tropical', Brasília- DF, 2018.

	CF (cm)	DF (cm)	RCF/DF (cm)	PF (g)	SST (°Brix)	pH (pH)	AT (%)
F	1556,80**	5350,42**	6,01*	511,48**	0,43 ns	33,39**	1209,03**
Média Geral	6,37	2,06	3,08	87,58	22,61	4,54	0,48
CV (%)	3,96	2,14	3,51	4,48	4,92	1,46	1,80

**significativo no teste F a 1% de probabilidade *significativo no teste F a 5% de probabilidade.

Legenda: Comprimento (CF), Diâmetro (DF), Relação entre comprimento e diâmetro (RCF/DF), Peso (PF), sólidos solúveis totais (SST), pH (pH) e acidez titulável (AT).

As cultivares Prata Anã, Tropical e BRS Conquista foram diferenciadas no teste de médias Tukey, a 5 % de probabilidade, formando três grupos nas características CF e DF. Para essas características, a cultivar BRS Conquista apresentou as maiores médias de CF (10,37 cm) e DF (3,37 cm), diferindo da Prata Anã, com os menores valores (3,68 cm para CF e 1,23 cm para DF) (Tabela 2). Mendonça et al. (2013) obteve valores médios para características de comprimento de fruto de 20,26 cm e diâmetro de fruto de 3,66 cm para cultivares do grupo Prata Anã. Para cultivares do grupo Maçã (Tropical), os autores encontraram comprimento de fruto de 16,35 cm e diâmetro de fruto de 3,56 cm. Os valores de comprimento de fruto encontrados por Mendonça et al. (2013) foram superiores aos encontrados no presente trabalho. No entanto, os valores de diâmetro de fruto foram semelhantes aos do presente estudo.

A cultivar BRS Conquista apresentou valores de comprimento e diâmetro dentro do padrão exigido pelo PBMH e PIBrasil (2006) (Tabela 2), na qual para o comprimento seria classificada como "Classe 9" (de 9 a 12 cm) e o diâmetro ficou dentro dos limites exigidos (diâmetro mínimos por categoria: 2,3 cm categoria III, 2,5 cm categoria II, 3,0 cm categoria I e 3,2 cm para categoria extra).

Tabela 2: Teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis mensuradas no trabalho na comparação das cultivares banana 'Prata anã', 'BRS Conquista' e 'Tropical', Brasília- DF, 2018.

CULTIVAR	CF (cm)	DF (cm)	RCF/DF (cm)	PF (g)	SST (°Brix)	pH (pH)	AT (%)
Prata Anã	3,68 c	1,23 c	2,99 b	60,67 c	22,37 a	4,80 a	0,30 c
Tropical	5,07 b	1,59 b	3,18 a	122,12 a	22,89 a	4,43 b	0,64 a
BRS Conquista	10,37 a	3,37 a	3,07 ab	79,95 b	22,57 a	4,40 b	0,49 b

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: Comprimento (CF), Diâmetro (DF), Relação entre comprimento e diâmetro (RCF/DF), Peso (PF), sólidos solúveis totais (SST), pH (pH) e Acidez titulável (AT).

A relação entre o comprimento e o diâmetro de frutos normalmente apresenta uma relação estreita com o aumento da produtividade de diferentes culturas. Os valores de RCF/DF dividiram as cultivares em dois diferentes grupos diferentes, a e b, sendo que a cultivar 'Tropical' foi a que apresentou maior valor, compreendendo frutos mais compridos (Tabela 2).

A caracterização pós colheita dos frutos de bananeira, principalmente no tocante a massa, comprimento e diâmetro, é importante porque ajuda a entender melhores formas de manejo e, em consequência, também pode melhorar a qualidade dos frutos produzidos. Além disso, o comprimento e o diâmetro são características utilizadas na classificação de frutos de banana, sendo que estes podem ser classificados dentro de um mesmo grupo ou até mesmo em diferentes grupos cultivados de banana, como Grupo Prata, Cavendish, Ouro e Maça (PBMH e PIF, 2006; DADZIE e ORCHARD, 1997).

Para a característica de PF, as cultivares foram separadas em três diferentes grupos (a, b e c), representando a questão genética, já que as três cultivares estudadas são de três grupos diferentes de banana. A cultivar Tropical foi a que apresentou o valor médio de peso de fruto mais alto, com 122,12 g (Tabela 2). De acordo com Mendonça et al. (2013) os valores médios

encontrados de peso de fruto para a cultivar Tropical foi de 129,46 g, valor próximo ao encontrado no presente trabalho. Para as cultivares Prata Anã e BRS Conquista, Mendonça et al. (2013) verificaram valores superiores de peso de fruto que os encontrados na presente pesquisa (185,89 g e 113,47 g, respectivamente).

Os valores médios de sólidos solúveis totais encontrados variaram de 22,37 °Brix (Prata Anã) a 22,89 °Brix na cultivar Tropical (Tabela 2). Segundo Medina (2004), o valor de sólidos solúveis totais da banana deve estar na faixa de 22,0 a 25,1 °Brix (MEDINA, 2004). Dessa forma, os valores médios encontrados para as três cultivares estudadas no presente trabalho se encontram em de acordo com a recomendação de Medina (2004).

Valores próximos aos encontrados no estudo atual foram observados por Bezerra e Dias (2009), nos quais os sólidos solúveis totais variaram de 19,84 °Brix a 24,82 °Brix para diferentes cultivares de banana cultivadas em Porto Grande/AP. O valor de 25,8 °Brix em banana Prata Anã foi encontrado por Jesus et al. (2004).

O estudo sobre os sólidos solúveis totais é importante porque é possível identificar a maturidade e a qualidade do fruto (sabor) que será entregue ao consumidor (VILAS BOAS et al., 2004). Os frutos estudados no presente trabalho se encontram dentro dos padrões esperados para a cultura da bananeira, já que segundo Bleinroth et al. (1995) o valor máximo seria 27 °Brix.

As três cultivares de bananeira apresentaram valor médio de pH de 4,54 (Tabela 1). A cultivar Prata Anã apresentou o maior valor de pH entre as demais (4,80), na qual esta foi destacada como grupo 'a' no teste de médias e as demais no grupo 'b', com 4,43 (Tropical) e 4,40 (BRS Conquista) (Tabela 2). Segundo Bleinroth et al. (1995), o pH de bananas maduras pode variar de 4,18 a 4,93. Dessa forma, os valores de pH encontrados nos frutos das cultivares de banana estudadas no presente trabalho se encontram adequados.

Valores de pH próximos aos da pesquisa atual foram observados por Carvalho et al. (2011) que desenvolveram trabalho com três cultivares de banana (Caipira, Thap Maeo e Tropical) e observaram média de pH de 4,74.

Jesus et al. (2004) observaram valor médio de acidez titulável (AT) de 0,42 % para dez diferentes genótipos de bananeiras, entre elas a Prata Anã. Esse resultado se aproxima do encontrado no presente trabalho, com média geral de 0,48 % de AT (Tabela 1). Já Bezerra e Dias (2009), encontraram valor médio de 0,27 % para diferentes cultivares de banana.

De acordo com Medina e Pereira (2010) as informações sobre o pH e a acidez titulável são importantes para a qualidade dos frutos de banana, já que diversas transformações acontecem do decorrer do processo de maturação da banana, entre elas o aumento na concentração de sólidos solúveis totais, a elevação da acidez titulável que indica o aumento da acidez titulável, a redução do pH e o aumento dos teores de açúcar nos frutos. Além das mudanças das características de coloração na casca, passando de verde para amarelo, que é resultado do surgimento de pigmentos carotenoides e da degradação da clorofila (MEDINA; PEREIRA, 2010; VILAS BOAS et al., 2004).

6. CONCLUSÕES

Das características físicas avaliadas, a cultivar BRS Conquista apresentou médias mais altas em comprimento e diâmetro dentre as demais. O maior valor encontrado de peso de fruto foi o da cultivar Tropical.

Todas as cultivares analisadas obtiveram valores médios de sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH de acordo com padrões esperados.

Dentre as cultivares estudadas, a cultivar BRS Conquista apresentou todos os padrões esperados pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas do Brasil, sendo esta interessante para o cultivo na região do Distrito Federal, nas condições que o experimento foi conduzido.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se com este experimento que a continuidade dos estudos referentes à seleção de cultivares para serem produzidas nesta região são necessários, para que haja uma maior qualidade de plantas para abastecer o Distrito Federal.

O melhoramento de plantas pode ser considerado para a cultivar Tropical, pois foi a que apresentou maior valor médio de peso de fruto, o que indica potencial para aumentar a produtividade da região. Além disso o melhoramento de plantas é uma opção para diminuir a incidência de pragas e doenças que interferem na qualidade dos frutos de banana.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVARES, V. S. *Amadurecimento e qualidade da banana "Prata" (Musa AAB subgrupo Prata) submetida a diferentes concentrações de etileno*. 2003. 70f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

ALVES, E. J., LIMA, M. B. "Tratos culturais." *Banana. Produção: Aspectos Técnicos* (Cordeiro ZJM, ed.). *Embrapa Comunicação para Transferências de Tecnologia*, Brasília (2000): 83-91.

ALVES, T. P. *Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (Mycosphaerella musicola, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (Cosmopolites sordidus) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal*. 2016. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016, 43 páginas.

AMARANTE, C. V. T., STEFFENS, C. A. Sachês adsorvedores de etileno na pós-colheita de maçãs 'Royal Gala'. (*Rev. Bras. Frutic.*), Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 71-77, Mar. 2009.

AULAR, J., NATALE, W. "Nutrição mineral e qualidade do fruto de algumas frutíferas tropicais: goiabeira, mangueira, bananeira e mamoeiro." *Revista Brasileira de Fruticultura* (2013): 1214-1231.

BEZERRA, V. S., DIAS, J. "Avaliação físico-química de frutos de bananeiras." *Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE)* (2009).

BLEINROTH, E. W. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C., BLEINROTH, E. W., MARTIN, Z. J., MORETTI, V. A. Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: *Instituto de Tecnologia de Alimentos*, 1995. p. 133-196.

BORGES, A. L. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, 2004.

BORGES, M. T. M. R. "Potencial vitamínico da banana verde e produtos derivados." (2003).

CAMPOS, R. P., VALENTE, J. P., PEREIRA, W. E. (2003). Conservação pós-colheita de banana cv. nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá-MT e região. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25 (1), 172-174.

CAMPOS, R. T.; GONÇALVES, J. E. Panorama geral da fruticultura brasileira: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, Passo Fundo, 2002. Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: SOBER, 2002.

CAMPOS, T. M. *Resistência por antixesone de genótipos de milho ao ataque do gorgulho-do-milho*. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 21 páginas. Monografia.

CARDOSO, M. R. D., MARCUZZO, F. F. N., BARROS, J. R. Climatic Classification of Köppen-Geiger For the State of Goiás and Federal District. *Acta Geográfica*, v.8, n.16, p.40–55, 2014.

CARVALHO, A. V., SECCADIO, L. L., JÚNIOR, M. M., NASCIMENTO, W. M. O. "Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo'maçã', na região de Belém-PA." *Revista Brasileira de Fruticultura* (2011).

CERQUEIRA, T. S., JACOMINO, A. P., SASAKI, F. F., AMORIM, L. (2009). Controle do amadurecimento de goiabas' Kumagai'tratadas com 1-metilciclopropeno. *Revista brasileira de fruticultura*, 31 (3), 687-692.

CHITARRA, M. I. F. Tecnologia e qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 68p.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990.

CORDEIRO Z. J. M., MATOS A. P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-amarela. *Fitopatologia Brasileira*. v. 30, n. 5. p. 532-534. 2005.

CORDEIRO, Z. J. M., MATOS, A. P. Doenças fungicas e bacterianas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org). Banana Fitossanidade. Brasília: *EMBRAPA Comunicação para transferência de tecnologia*, p. 36-65. 2000.

CRUZ, C. D. "Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics." *Acta Scientiarum. Agronomy* 35.3 (2013): 271-276.

CRUZ, C. D. (2006). *Programa Genes: estatística experimental e matrizes*. UFV.

DADZIE, B. K., ORCHARD, J. E. Routine post-harvest screening of banana/plantain hybrids: criteria and methods. Inibap Technical Guidelines 2. Montpellier: *International Network for the Improvement of Banana and Plantains*, 1997. 63 p

FANCELLI, M., DIAS, A. B., JESUS, S. C., DELALIBERA JÚNIOR, I., NASCIMENTO, A. S., SILVA, S. O. Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana*

(Bals.) Vuill. Cruz das Almas. *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. 2004. 3p. (Comunicado Técnico, 102).

FAOstat. Food and agriculture organization of the United Nations statistics division. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 03 jul 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. ed. 4, São Paulo: *Instituto Adolfo Lutz*, p. 1020, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*, v. 29, n. 2, p. 1-81, 2016.

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

LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita da banana. *Informe Agropecuário*, v. 20, p. 73-90, 1999.

LUCENA, E. M. P. L., JÚNIOR, A. S., SILVA, A. M. C., CAMPELO, I. K. M., SOUSA, J. S., COSTA, T. L., MARQUES, L. F., PAIXÃO, F. J. R. Uso de etileno exógeno na maturação da banana variedade prata-anã. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 55-60, 2004.

MEDINA, M. V., PEREIRA, M. E. C. (2010). Banana. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Livro_Banana_Cap_12ID-ZU0HVGp1W7.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

MEDINA, V. M. Metodologia para avaliação de sólidos solúveis totais e acidez total titulável de banana. *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. 2004.

MENDONÇA, K. H., Duarte, D. A. S., Costa, V. A. M., Matos, G. R., Seleguini, A. Avaliação de genótipos de bananeira em Goiânia, estado de Goiás¹. Goiânia GO: *Revista Ciência Agronômica*, 2013. 652-660 p. v. 44.

MESQUITA A. L. M., 2003. Importância e métodos de controle do “moleque” ou broca-do-rizoma-da-bananeira.- Circular Técnica 17 *Embrapa Agroindústria Tropical*, Fortaleza, CE, Brazil.

PBMH & PIF - Programa brasileiro para a modernização da horticultura & produção integrada de frutas. *Normas de Classificação de Banana*. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

PONCIANO, N. J., SOUZA, P. M. D., MATA, H. T. D. C., VIEIRA, J. R., MORGADO, I. F. (2004). Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 42 (4), 615-635.

PRESTES, T. M. V., ZANINI, A., ALVES, L. F. A. Aspectos ecológicos da população de cosmopolites sorditus em São Miguel do Iguaçu. *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina, V.27, n.3, p.333-347, 2006.

PRILL, M. A. D. S., NEVES, L. T., CAMPOS, A. J. D., SILVA, S., CHAGAS, E. A., ARAÚJO, W. F. (2012). Application of postharvest technologies for bananas' Prata-Anã produced and marketed in the Roraima-Brazil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16 (11), 1237-1242.

SANTOS, J. C. B., VILAS-BOAS, E. V. D. B., PRADO, M. E. T., PINHEIRO, A. C. M. (2005). Avaliação da qualidade do abacaxi " Pérola" minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. *Ciência e Agrotecnologia*, 29 (2), 353-361.

SILVA, A. L., FARIA, M. A., REIS, R. P. Viabilidade técnico-econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, p.37-44, 2003.

SILVA, C. D. S., LIMA, L. C., SANTOS, H. S., CAMILI, E. C., VIEIRA, C. R. Y. I., MARTIN, C. D. S., VIEITES, R. L. (2006). Amadurecimento da banana-prata climatizada em diferentes dias após a colheita. *Ciência e Agrotecnologia*, 103-111.

SILVA, S. O., SANTOS-SEREJO, J. A., AMORIM, E. P. Pré-melhoramento da banana. In: LOPES, M. A.; FÁVERO, A. P., FERREIRA, M. A. J. F., FALEIRO, F. G., FOLLE, S. M., GUIMARÃES, E. P. (Org.). Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso. Brasília: *Embrapa Informação Tecnológica*, 2011. p.317-350.

SOTO BALLESTERO, M., SANCHO, H., & SOTO BALLESTERO, M. S. (1992). Ecología del banana. SOTO BALLESTERO, MS *Bananos: Cultivo y comercialización. Costa Rica: Litografic e Imprenta LIC*, 211-265.

Teixeira, L. A. J., NATALE, W., NETO, J. E. B., MARTINS, A. L. M. Nitrogênio e potássio em bananeira via fertirrigação e adubação convencional-atributos químicos do solo. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 29, n. 1, p. 143-152, 2007.

TEIXEIRA, L. A. J., NATALE, W., RUGGIERO, C. (2001). Alterações em alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 684-689.

VALE, B. S. *Análise da viabilidade econômica da produção de abacate*. 2017. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília-UnB.

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