



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

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE
QUATRO CULTIVARES DE BANANA CULTIVADA NO DISTRITO
FEDERAL**

BÁRBARA MARTINS PASSOS

BRASÍLIA - DF

2023

BÁRBARA MARTINS PASSOS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE
QUATRO CULTIVARES DE BANANA CULTIVADA NO 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: Profa. Dra. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA - DF

2023

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE
QUATRO CULTIVARES DE BANANA CULTIVADA NO DISTRITO
FEDERAL**

BÁRBARA MARTINS PASSOS

MATRÍCULA: 18/0139983

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, Dra. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)

Marcelo de Abreu Flores Toscano, Msc. Universidade de Brasília
Doutorando da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

Rosa Maria de Deus Sousa, PhD. Universidade de Brasília
Professora da União Pioneira de Integração Social – UPIS
(EXAMINADOR)

BRASÍLIA - DF

2023

DEDICATÓRIA

Ao meu avô Arnaldo Domingos dos Passos (*in memoriam*), que infelizmente não pode estar presente neste momento tão feliz da minha vida, mas que não poderia deixar de dedicar a ele, pois se hoje estou aqui, devo muitas coisas a ele e por seus ensinamentos e valores passados.

Obrigada por tudo! Saudades eternas!

Aos meus queridos amigos, dedico meu trabalho. Sem a ajuda, confiança e compreensão de todos, este sonho não teria se realizado.

Muito obrigada!

AGRADECIMENTO

Quero expressar meus agradecimentos a todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, colaboraram para que este trabalho fosse realizado. Aos professores que contribuíram para meus aprendizados ao longo desta jornada, em especial a minha orientadora e amiga, Prof.^a Dr.^a Michelle Vilela, pela orientação dedicada, insights valiosos e apoio contínuo ao longo deste processo. Sua experiência e comprometimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus professores e colegas de curso, que proporcionaram um ambiente acadêmico estimulante, desafiador e enriquecedor. Cada interação e discussão contribuíram para o amadurecimento das ideias apresentadas neste trabalho. Este projeto não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de indivíduos incríveis que dedicaram seu tempo, conhecimento e incentivo.

As famílias que me adotaram ao longo do percurso, expressei meu profundo agradecimento. Seu amor incondicional, incentivo constante e compreensão foram o alicerce que sustentou todo esse percurso. Cada conquista alcançada é compartilhada com vocês, Família Marcelino, Família Pimenta, Família Ribeiro, Família Fernandes, amo vocês e serei eternamente grata.

Agradeço aos meus pais, que mesmo com todas as dificuldades de certa forma me ajudaram a chegar até aqui. Agradecimento em especial ao meu irmão Wellington, que mesmo sem saber, tornou esse último ano de graduação bem mais leve, eu te amo meu irmão!

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha querida amiga Beatriz Cruz, cuja presença ao longo da nossa jornada acadêmica tem sido uma fonte constante de apoio e inspiração. Agradeço por sua amizade, parceria e dedicação, elementos fundamentais que tornaram esta experiência acadêmica mais valiosa e significativa. Este trabalho não seria o mesmo sem a sua colaboração e amizade.

Meus sinceros agradecimentos também aos colegas Eduardo Augusto, João Victor Mós, Evandro Menezes, Bruno Teixeira, Sheila Nascimento, cuja presença enriqueceu sobremaneira a jornada acadêmica, conferindo-lhe uma dimensão mais rica e significativa, e proporcionando uma leveza bem-vinda a essa desafiadora trajetória.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso deste projeto. Este TCC é o resultado de uma rede de apoio incrível, e estou verdadeiramente grata por cada pessoa que fez parte dessa jornada.

Por último, mas não menos importante, agradeço a Deus, fonte inesgotável de sabedoria e força, por guiar meus passos ao longo desta jornada acadêmica. Sua graça e orientação foram a luz que iluminou meu caminho, proporcionando-me perseverança nos desafios e celebração nas conquistas. Agradeço por Sua constante presença, que fortaleceu meu espírito e inspirou-me a alcançar este momento. Este trabalho é, acima de tudo, uma expressão da Sua graça e bênção em minha vida.

Muito obrigado.

*Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para
todo o propósito debaixo do céu. - Eclesiastes 3:1*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Condições de armazenamentos que as cultivares foram submetidas pós-colheita 21
Tabela 2	Resumo da análise de variância (quadrado médio) das variáveis peso do cacho (kg), diâmetro transversal do fruto (cm) e comprimento do fruto (cm), na comparação de diferentes condições de armazenamento e diferentes cultivares de banana 22
Tabela 3	Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis peso do cacho (kg), diâmetro transversal do fruto (cm) e comprimento do fruto (cm), levando em consideração a interação das condições de armazenamento e diferentes cultivares de banana. 25

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO GERAL	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 ASPECTOS GERAIS.....	13
3.2 DADOS ECONÔMICOS.....	15
3.3 ASPECTOS BOTÂNICOS	16
3.4 TRATOS CULTURAIS.....	17
3.5 PÓS-COLHEITA DA BANANA	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

A banana é uma fruta de expressiva relevância econômica e nutricional, sendo presente em todos os estratos sociais, e por isso é amplamente consumida globalmente e, no Brasil não poderia ser diferente. Sabendo disso, este estudo visou avaliar o desempenho agrônomo e as características físicas dos frutos "in natura" de quatro cultivares de bananeira (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical e BRS Conquista) cultivadas no Distrito Federal e sujeitas a duas condições distintas de armazenamento, a saber, câmara fria e ambiente. A caracterização física compreendeu a análise de peso do cacho, diâmetro e comprimento dos frutos, e os resultados apontaram a inexistência de efeito estatisticamente significativo das características físicas avaliadas nas diferentes condições de armazenamento, confirmando que as quatro cultivares estão em conformidade com os padrões esperados de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp.; Qualidade do fruto; pós colheita.

ABSTRACT

Banana is a fruit of significant economic and nutritional importance, being present in all social strata, therefore, it is widely consumed globally, and in Brazil, it is no different. Understanding this, the study aims to assess the physical characteristics of fruits in natura of four banana cultivars (Grand Naine, Prata Anã, BRS Tropical, and BRS Conquista) grown in the Federal District and subjected to two different storage conditions, namely, cold storage and room temperature. The physical characterization includes the analysis of weight, diameter, and length of the fruits, and the results indicated the absence of statistically significant effects on the evaluated physical characteristics under different storage conditions, confirming that the four cultivars comply with the expected quality standards.

KEYWORD: Cultivars; *Musa* spp; Fruit quality.

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma das frutas mais consumidas globalmente, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. A bananeira, pertencente à família das Musáceas, encontra-se em plantações em todos os estados brasileiros, desde as áreas litorâneas até os planaltos do interior. Estima-se que a extensão cultivada no país alcance aproximadamente 491 mil hectares. No entanto, fatores climáticos, como temperatura e regime de chuvas, impõem restrições à cultura, resultando em sua concentração nos estados de São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina e Minas Gerais (EMBRAPA, 2006).

A cultura de banana no Brasil possui peculiaridades que a distinguem das principais regiões produtoras do mundo abrangendo aspectos como a diversidade climática em que é cultivada, a utilização de diferentes variedades, os métodos de comercialização e as demandas específicas do mercado consumidor (BORGES, A.L. et al., 2006).

Diversas cultivares de banana estão disponíveis para os produtores brasileiros, mas a compreensão sobre qual delas seria mais adequada para cada localidade ou região ainda é limitada, especialmente ao considerar aspectos de qualidade do fruto e suas características físicas (AULAR, 2013).

Embora haja uma variedade expressiva de tipos de banana no Brasil, poucas delas apresentam potencial agrônômico para o cultivo comercial. Isso implica que essas variedades precisam combinar alta produtividade com resistência a pragas e doenças, um porte compacto, um ciclo de produção mais curto e a capacidade de gerar frutos com características sensoriais atraentes e uma boa vida útil pós-colheita (RAMOS et al., 2009).

A busca por melhores cultivares está intrinsecamente ligada às transformações que ocorrem nos frutos durante todo o processo de maturação, armazenamento e comercialização. Dados da FAO (2013) revelam que 54% do desperdício de alimentos no mundo ocorre nas fases iniciais da produção, manipulação pós-colheita e armazenagem, enquanto os restantes 46% ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo. Essa realidade destaca a urgência de intensificar pesquisas na área, visando a redução do desperdício, com especial atenção para a fase pós-colheita.

O Distrito Federal ainda enfrenta a carência de estudos que possam oferecer suporte à seleção da cultivar de banana mais adequada para a região. Como resultado, a

produtividade fica aquém do potencial tanto da cultura quanto da própria região para o cultivo da bananeira.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico a partir das características físicas das diferentes cultivares de banana Grand Naine, BRS Conquista, BRS Tropical e Prata Anã na região do Distrito Federal.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS GERAIS

A palavra banana é originária das línguas serra-leonesa e liberiana (costa ocidental da África) (MOREIRA, 1999). O centro de origem da banana está situado no sul e sudeste do continente asiático. Apesar da presença de centros secundários de origem na África Oriental e nas ilhas do Pacífico, há um centro significativo de diversidade na África Ocidental. Essa diversidade estende-se desde a Índia até Papua Nova Guiné, abrangendo a Malásia e a Indonésia. Supõe-se que nessa região a banana tenha sido utilizada ao longo de toda a história humana. A história das cultivares de banana está intrinsecamente ligada às populações humanas nos trópicos, sendo possível que a domesticação da bananeira tenha começado de maneira simultânea ao desenvolvimento da agricultura de cultivos alimentares (DANTAS et al., 1997; ROSALES et al., 1998).

A bananeira (*Musa spp*) emerge como uma das fruteiras tropicais de maior relevância global, desfrutando de consumo generalizado em quase todos os países. Pertencente à família botânica Musaceae, essa fruta tem origens no continente asiático e ostenta um perfil nutricional excepcional, incorporando minerais, proteínas, gorduras, vitaminas e um sabor distintamente apreciado. Sua produção abrange praticamente todo o território nacional, como indicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016).

A planta, caracterizada como um vegetal completo com raiz, tronco, folha, flor, fruto e semente, se reproduz de maneira natural no campo por meio de propagação vegetativa através de rebentos. Diversos fatores impactam o desempenho dessa frutífera no ambiente, sendo a água um elemento crucial. Conforme Borges (2004), a morfologia da planta demanda uma hidratação dos tecidos, exigindo uma quantidade de água acima da média. Assim, investir em um sistema de irrigação eficiente é considerado vital. A introdução desse sistema deve ser ponderada estrategicamente, já que os benefícios no

aumento dos rendimentos tendem a superar os custos associados, conforme destacado por Silva et al. (2003).

Outro fator determinante no cultivo é o espaçamento adequado, uma decisão influenciada por variáveis como o tipo do cultivar e fatores climáticos, conforme mencionado por Soto Ballesteros e Sancho (1992). A escolha do espaçamento ideal ganha destaque, considerando seus impactos no desenvolvimento saudável da bananeira e, consequentemente, na produção eficiente de frutas.

A implementação de tratamentos culturais, juntamente com condições edafoclimáticas favoráveis, é fundamental para o desenvolvimento ótimo da cultura, visando alcançar seu máximo potencial produtivo. Dentre os principais tratamentos culturais, destacam-se a capina, controle cultural, desbaste, desfolha, escoramento, ensacamento do cacho e corte do pseudocaule após a colheita, conforme discutido por Alves e Lima (2000).

A adubação desempenha um papel crucial na obtenção da melhor performance da planta. Como indicado por Teixeira et al. (2001), devido ao crescimento rápido da bananeira, é essencial manter concentrações elevadas de nutrientes no solo. Nutrir adequadamente a planta não só aumenta a rentabilidade, fortalecendo a resistência contra pragas e doenças, mas também contribui para o crescimento e desenvolvimento da cultura, aprimorando tanto a quantidade quanto a qualidade da produção (TEIXEIRA et al., 2007).

Na colheita, quanto maior for o tempo de transporte desde o bananal até o mercado consumidor e quanto mais quente for a época do ano, as bananas são retiradas mais verdes, menos desenvolvidas e os frutos com menor diâmetro. Por outro lado, quanto mais fria a estação do ano e mais próximo o mercado consumidor, as bananas podem ser colhidas mais desenvolvidas e com frutos de maior diâmetro (EMBRAPA, 2006).

De acordo com Alves et al. (2004), a colheita é a operação mais importante para o cultivo da banana, um planejamento adequado traz bons resultados para o produtor. Resulta no máximo aproveitamento da fruta, satisfazendo os consumidores.

3.2 DADOS ECONÔMICOS

Dada a relevância do agronegócio na geração de renda e emprego, esse setor desempenha uma função estratégica crucial no desenvolvimento socioeconômico do país. O Brasil ocupa a posição de terceiro maior produtor mundial de banana e detém a liderança no consumo per capita dessa fruta (VIEIRA, 2015).

A banana possui um significativo potencial como alimento funcional. Nos últimos anos, essa fruta adquiriu relevância como um componente fundamental em diversas dietas ao redor do mundo, atendendo a diferentes necessidades e objetivos nutricionais. Além disso, a banana tem uma importância considerável tanto do ponto de vista econômico quanto social, sendo um fruto de baixo custo amplamente consumido por todos os segmentos da sociedade. Sua alta aceitabilidade e contribuição nutricional são fatores que contribuem para essa relevância (TERUEL et al., 2002).

Anteriormente, as estatísticas da produção de banana no Brasil eram apresentadas em mil cachos, sem considerar o peso individual desses cachos. Essa abordagem dificultava a análise da evolução da produção da cultura da bananeira ao longo do tempo, desde épocas mais antigas (LICHTENBERG, L.A.; LICHTENBERG, P.S.F., 2011).

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2015), o Brasil alcança uma produção anual de 7 milhões de toneladas de banana, com 95% desse total destinado ao consumo interno. Esse segmento é responsável por gerar 2 milhões de empregos, envolvendo aproximadamente 500 mil produtores, predominantemente constituídos por agricultores familiares.

O cultivo da bananeira destaca-se não apenas pela sua demanda reduzida de insumos agrícolas, sendo pouco exigente nesse aspecto, mas também por apresentar um ciclo produtivo relativamente curto. Isso permite alcançar colheitas economicamente viáveis já no primeiro ano de condução da cultura (ALVES, 1999).

No entanto, segundo SANTANA et al., 2004, o desempenho econômico da bananicultura está condicionado a diversos fatores, incluindo a escolha da variedade, a densidade de plantio, as condições edafoclimáticas (relativas aos solos e ao clima), os tratamentos culturais e fitossanitários, a incidência de pragas e doenças, os custos de aquisição

de insumos, os gastos associados à comercialização e os preços praticados no mercado em benefício dos produtores.

3.3 ASPECTOS BOTÂNICOS

A bananeira é uma planta herbácea que se destaca pela exuberância de suas formas e pelas dimensões impressionantes de suas folhas. Apresenta um tronco curto e subterrâneo, conhecido como rizoma, que serve como órgão de reserva, no qual se inserem raízes adventícias e fibrosas. O pseudocaule, formado pela união das bainhas foliares, culmina em uma copa de folhas longas e largas, com uma nervura central proeminente. No centro da copa, emerge a inflorescência, composta por brácteas ovaladas geralmente de coloração roxo-avermelhada, nas axilas das quais as flores se desenvolvem. Cada agrupamento de flores forma uma penca (ou "mão") contendo um número variável de frutos (ou "dedos"), originados por partenocarpia. Inicialmente verdes, os frutos adquirem coloração amarela com a maturação e, em estágios posteriores, começam a escurecer, indicando que a planta atingiu o fim de seu ciclo. No entanto, ao longo do desenvolvimento, surgem rebentos (ou "filhos") na base da planta, permitindo uma renovação constante e garantindo a vida perene dos bananais (DANTAS et al., 1997).

As bananeiras produtoras de frutos comestíveis são classificadas na classe das Monocotiledôneas, pertencendo à ordem Scitaminales, à família Musaceae, à subfamília Musoidea e ao gênero *Musa*. No processo evolutivo das bananeiras comestíveis, as espécies diploides selvagens *M. acuminata Colla* e *M. balbisiana Colla* desempenharam um papel central, ambas com 11 cromossomos. A *M. acuminata* pertence ao grupo genômico A, com ploidias que podem ser AA, AAA e AAAA, enquanto a *M. balbisiana* é representada pelo grupo genômico B, com ploidias possíveis de BB, BBB e BBBB. Essas espécies são capazes de cruzar entre si, tanto na natureza quanto em condições laboratoriais, gerando híbridos como AB, AAB, ABB, AB BB, AABB e AAAB (GASPAROTTO et al., 2006; SIMMONDS; SHEPHERD, 1955, citados por Dantas et al., 1997).

As cultivares resultantes desses cruzamentos apresentam três níveis cromossômicos distintos: diploide, triploide e tetraploide, correspondendo a dois, três e quatro múltiplos do número básico de cromossomos ou genoma de 11 ($x = n$).

Experimentos de cruzamento indicam que as bananeiras triploides se originaram de hibridações entre diploides, assim como os tetraploides foram gerados a partir de cruzamentos entre triploides e diploides (CHEESMAN, 1932; DODDS, 1943, citados por DANTAS et al., 1997).

3.4 TRATOS CULTURAIS

A execução das práticas culturais de maneira precisa e no momento apropriado é crucial para o desenvolvimento adequado e a produção eficiente da bananeira. Para que a cultura alcance seu potencial máximo de produção, é essencial implementar os tratos culturais na época apropriada. Entre as práticas destacadas estão o controle de plantas daninhas, ensacamento do cacho, colheita e corte do pseudocaule (ALVES et al., 2004).

A bananeira é altamente suscetível à competição de plantas daninhas, que disputam nutrientes e, sobretudo, água, resultando na redução da produção. Além disso, as doenças são frequentes no bananal, podendo causar perdas significativas e afetar a qualidade da fruta (EMBRAPA, 2006).

Devido à sua delicadeza, a colheita e o manejo pós-colheita da banana demandam cuidados específicos. Perdas significativas, que podem variar entre 40% e 60% da produção, são possíveis na ausência de precauções adequadas. O manejo inadequado está associado ao desenvolvimento de podridões após a colheita (NEGREIROS et al., 2015).

3.5 PÓS-COLHEITA DA BANANA

A banana, sendo um fruto climatérico, apresenta uma notável perecibilidade, resultando em um período mais curto de conservação. Essa elevada perecibilidade é atribuída à taxa respiratória elevada e à produção de etileno pelo fruto, fatores que aceleram o processo de amadurecimento. Além disso, os frutos são sensíveis a baixas temperaturas, não sendo viável o armazenamento a 12-13°C, mesmo com o uso de embalagens especiais que estabelecem uma atmosfera modificada (SILVA, 2007).

Apesar do aumento na produção de frutas e hortaliças, aproximadamente 20 a 30% desses produtos não alcançam a mesa dos consumidores, um problema intimamente

ligado à ausência de tecnologia adequada. Essas perdas ocorrem em todas as etapas da cadeia produtiva, mas é na fase pós-colheita que os prejuízos se concentram, principalmente devido a embalagens inadequadas, manipulação incorreta, transporte inadequado, técnicas de conservação ainda incipientes e a falta de seleção e padronização (SANCHES e LINO, 2010).

Devido à sua natureza altamente perecível e extrema sensibilidade a danos mecânicos e ao etileno, a comercialização da banana requer agilidade, racionalidade e uma série de precauções para evitar perdas significativas e garantir que a fruta chegue ao seu destino em condições ideais (VILAS BOAS et al., 2001).

Para preservar a banana, é crucial manter a temperatura entre 13°C e 20°C. Se a temperatura for inferior a 12°C, pode ocorrer o favorecimento do chilling, resultando em distúrbios fisiológicos, como manchas verdes na casca, escurecimento e maturação anormal. Por outro lado, temperaturas mais elevadas aceleram a maturação, reduzem a vida útil, causam o amolecimento da polpa, dificultam a hidrólise do amido e propiciam o surgimento de fungos (LICHTEMBERG, 1999).

3.6 CULTIVARES

Devido à sua significativa preferência no mercado brasileiro, torna-se crucial desenvolver cultivares que atendam tanto às exigências agronômicas quanto às culinárias. Apesar da vasta gama de cultivares disponíveis no Brasil, a seleção abrangente de todos os caracteres desejados, como preferência do consumidor, resistência a pragas e doenças, porte da planta, peso e diâmetro do fruto, entre outros, apresenta desafios significativos (SOUZA et al., 2000).

A cultivar 'Prata Anã', conhecida também como 'Enxerto' ou 'Prata de Santa Catarina', recebe diferentes denominações conforme a região. Essa variedade destaca-se no mercado devido a suas características atrativas, como pencas mais próximas umas das outras, frutos doces com leve acidez e formato de ponta de gargalo.

As cultivares do subgrupo conhecido como Cavendish (Nanica, Grand Naine e Nanicão), popularmente chamadas de bananas d'água, caracterizam-se por frutos ligeiramente delgados, longos e curvados, com coloração que varia de amarelo a esverdeado quando maduros. Essas bananas são reconhecidas por sua polpa

extremamente doce, o que contribui para sua expressiva exportação (BORGES; SOUZA, 2004).

A cultivar BRS Conquista destaca-se não apenas pela resistência a doenças como a sigatoka-negra, o mal-do-panamá e a sigatoka-amarela, mas também pela elevada produtividade, podendo atingir até 48 toneladas por hectare anualmente. Seus frutos maduros apresentam casca de tonalidade amarelo-clara, polpa de cor creme, equilíbrio notável entre açúcares e ácidos, além de um aroma distintivo e agradável. O rendimento desta cultivar é notável devido à alta proporção de polpa em relação à casca (EMBRAPA, 2008).

A banana 'BRS Tropical' é uma variedade do tipo 'Maçã', notável por sua tolerância ao mal do Panamá. Ela compartilha a maioria das características de desenvolvimento e rendimento com a cultivar Maçã. No entanto, destaca-se ao exibir resistência à Sigatoka amarela e tolerância ao mal-do-Panamá. Essa cultivar preenche uma lacuna importante deixada pela banana 'Maçã', cujos cultivos foram severamente afetados em praticamente todo o território nacional. A 'BRS Tropical' alcança produtividade semelhante à da banana 'Maçã', tanto em condições de sequeiro (10 a 20 t/ha) quanto irrigado (até 30 t/ha), dependendo das condições edafoclimáticas, manejo da cultura e irrigação (EMBRAPA, 2003).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos escolhidos para a análise foram colhidos no pomar experimental de banana localizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB). Este pomar experimental foi estabelecido como parte do Projeto de Pesquisa em Fitotecnia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da UnB. O experimento foi realizado em um campo experimental situado a 15° 56' S e 47° 56' W, com uma altitude de 1.080 metros. O Distrito Federal tem um clima classificado como Aw, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, caracterizado como tropical com duas estações climáticas bem definidas e uma precipitação média anual de 1.500 mm (CARDOSO et al., 2014). Esse tipo de clima é altamente favorável para o desenvolvimento da bananicultura.

O campo foi instalado utilizando mudas das cultivares Grand Naine, BRS Conquista, BRS Tropical e Prata Anã, oriundas de cultura de tecidos espaçadas em 3,0 m x 3,0 m. O método de irrigação empregado foi o gotejamento, com a instalação de dois gotejadores por cova, cada um com vazão de 4L por hora, adotando um ciclo de rega a cada dois dias.

A colheita e coleta dos frutos ocorreram no momento em que eles atingiram o pleno desenvolvimento agrônômico, caracterizado pelo desaparecimento das angulosidades, um indicativo de maturação ideal para a colheita, conforme mencionado na literatura (ALVES et al., 2004). O estágio mais adequado para a colheita corresponde ao estágio de maturação 2, de acordo com a escala de notas de Von Loesecke (PBMH & PIF, 2006). Durante a colheita, os cachos foram devidamente identificados de acordo com a cultivar e armazenados em caixas plásticas para posterior análise.

Após a colheita dos frutos, eles foram submetidos às diferentes condições de armazenamento:

Tabela 1: Condições de armazenamentos que as cultivares foram submetidas pós-colheita.

Armazenamento (A)	Armazenamento (B)
Tratamento ambiente	Tratamento câmara fria
$26 \pm 3^\circ \text{C}$	$12 \pm 3^\circ \text{C}$
Umidade relativa (UR)	Umidade relativa (UR)
$72 \pm 3\%$	$75 \pm 3\%$

As análises físicas foram conduzidas no estágio de maturação 6, quando os frutos exibem casca totalmente amarela. No Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade de Brasília, a partir do estágio de maturação, foram conduzidas as seguintes análises físicas nos frutos de cada condição de armazenamento (A e B): peso do cacho (PC) em quilogramas, medido com o auxílio de uma balança de precisão. O diâmetro do fruto (DF) e comprimento do fruto (CF) em centímetros, avaliados utilizando um paquímetro digital.

O delineamento experimental adotado para as características físicas e de pós-colheita (físico-químicas) foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em um esquema fatorial 4X2. Esse esquema incluiu quatro diferentes cultivares (Prata-Anã, Grand Naine, BRS Tropical e BRS Conquista) e duas condições de armazenamento, a temperatura ambiente (A) e o armazenamento em câmara fria (B).

A análise de variância foi realizada utilizando o teste F com um nível de significância de 5%, e o teste de comparação de médias de Tukey, também a 5% de probabilidade. Essas análises foram conduzidas empregando o software GENES (CRUZ, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado um efeito estatisticamente significativo nas características avaliadas para as diferentes condições de armazenamento. Porém, foram identificadas diferenças significativas nas variáveis estudadas entre as diversas cultivares de banana utilizadas, como apresentado na Tabela 1.

É importante notar que, em todas as avaliações realizadas, o coeficiente de variação experimental (CV%) foi inferior a 20% (conforme apresentado na Tabela 2), indicando uma boa precisão experimental (NOBREGA et al., 2021).

Tabela 2: Resumo da análise de variância (quadrado médio) das variáveis peso do cacho (kg), diâmetro transversal do fruto (cm) e comprimento do fruto (cm), na comparação de diferentes condições de armazenamento e diferentes cultivares de banana.

	PESO DO CACHO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO
F ARMAZENAMENTO (A)	14,12ns	0,021ns	0,168ns
F CULTIVAR (C)	261,21**	0,123*	20,57**
A x C	6,81ns	0,051ns	0,13ns
MÉDIA GERAL	21,39	3,49	11,83
CV (%)	13,19	3,76	3,73

*Significativo no teste F a 5% de probabilidade, **significativo no teste F a 1% de probabilidade, ns não significativo no teste F.

Conforme apresentado na Tabela 3, que apresenta os resultados do teste de comparação de médias Tukey, a 5% de probabilidade, foi observado que a cultivar Prata Anã, quando armazenada em câmara fria, apresentou o menor valor médio de peso do cacho, com 15,68 kg, enquanto o valor mais alto foi registrado para a cultivar BRS Tropical, com 30,57 kg, quando armazenada em temperatura ambiente (Tabela 3). Em ambas as condições de armazenamento, a cultivar BRS Tropical demonstrou desempenho superior em relação ao peso do cacho, registrando um valor médio mais alto. Especificamente na condição de armazenamento em câmara fria, a cultivar BRS Tropical

exibiu o maior valor médio de peso do cacho, totalizando 29,54 g, superando as demais cultivares.

Tabela 3: Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis peso do cacho (kg), diâmetro transversal do fruto (cm) e comprimento do fruto (cm), levando em consideração a interação das condições de armazenamento e diferentes cultivares de banana.

PESO DO CACHO				
Armazenamento / Cultivar	Grand Naine	Prata Anã	BRS Conquista	BRS Tropical
Câmara fria	20,77Ab	15,68Ab	16,51Ab	29,54Aa
Ambiente	25,26Aa	16,90Ab	15,90Ab	30,57Aa
DIÂMETRO DE FRUTO				
Armazenamento / Cultivar	Grand Naine	Prata Anã	BRS Conquista	BRS Tropical
Câmara fria	3,60Aa	3,34Aa	3,28Aa	3,61Aa
Ambiente	3,77Aa	3,41Ab	3,50Aab	3,41Ab
COMPRIMENTO				
Armazenamento / Cultivar	Grand Naine	Prata Anã	BRS Conquista	BRS Tropical
Câmara fria	14,27Aa	10,71Abc	10,41Ac	11,59Ab
Ambiente	14,77Aa	10,57Ab	10,74Ab	11,57Ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 3, os frutos armazenados em temperatura ambiente demonstraram valores superiores de peso de cacho para as cultivares Grand Naine e BRS Tropical. Importante apontar que os frutos das cultivares Grand Naine e BRS Tropical são fisiologicamente superiores em termos de diâmetro e comprimento quando comparados aos frutos da cultivar Prata Anã (SILVA JUNIOR; LOPES; FERRAZ, 2010).

Na condição de armazenamento em temperatura ambiente, não foram encontradas diferenças significativas entre a cultivar Grand Naine e a BRS Tropical. No entanto, em condições de armazenamento em câmara fria, a cultivar Grand Naine demonstrou resultados inferiores em comparação com a BRS Tropical (Tabela 3). Essas diferenças observadas no peso do cacho sejam atribuídas à duração do ciclo da bananeira, uma vez que algumas cultivares mais tardias têm a capacidade de produzir cachos com peso superior (LEDO et al., 2008).

O peso do cacho da banana da cultivar Prata Anã é conhecido por variar entre 10 e 15 kg, conforme apontado por Silva et al. (2003), enquanto o peso do cacho da cultivar Grand Naine é relatado como variando de 20 a 30 kg, de acordo com Lima et al. (2015). Os resultados encontrados para a cultivar Prata Anã no presente estudo (Tabela 3) são superiores aos descritos por Silva et al. (2003), que registraram um peso de 10 kg por cacho, mas semelhantes aos resultados reportados por Rodrigues et al. (2001). É importante observar que diferenças no peso de cacho entre diferentes cultivares de banana foram relatadas por Ledo et al. (2008), que observaram 14,4 kg para a cultivar Prata, 24,20 kg para a Grand Naine, 14,30 kg para a Pacovan e 18 kg para a cultivar Maçã. Além disso, Lima et al. (2015) também destacaram diferenças no peso do cacho entre diferentes cultivares de banana em seu estudo.

Na análise de Tukey a 5%, foi observada uma variação significativa na característica de diâmetro transversal do fruto em relação ao armazenamento em temperatura ambiente (Tabela 3). A cultivar Grand Naine demonstrou ser superior em diâmetro transversal em comparação com as cultivares Prata Anã e BRS Tropical. Além disso, o comprimento do fruto foi influenciado pelas diferentes cultivares. Os frutos da cultivar Grand Naine apresentaram um comprimento superior em ambas as condições de armazenamento (14,21 cm em câmara fria e 14,77 cm em condições ambientais) (Tabela 3). Em ambas as condições de armazenamento, a cultivar Nanica superou todas as outras, exibindo um comprimento médio de fruto de 30 a 40% superior em relação às outras variedades (Tabela 3).

Viana et al. (2017) observaram valores médios de comprimento e diâmetro inferiores para as cultivares Prata Anã (11,22 cm de comprimento e 2,86 cm de diâmetro) e Grand Naine (13,55 cm de comprimento e 2,93 cm de diâmetro). Por outro lado, Mendonça et al. (2013) encontraram valores médios de comprimento de fruto de 20,26

cm e diâmetro de fruto de 3,66 cm para cultivares do grupo Prata Anã. Para as cultivares do grupo Maçã (BRS Tropical), os autores registraram comprimento de fruto de 16,35 cm e diâmetro de fruto de 3,56 cm. Além disso, Soltani et al. (2011) relataram frutos do grupo Cavendish com um comprimento médio de 20 cm e um diâmetro médio de 6,6 cm.

Carvalho et al. (2011) observou um comprimento de 10,5 cm e um diâmetro de 3,4 cm para as bananas da cultivar BRS Tropical, enquanto Rodrigues et al. (2001) relataram um comprimento de 13 cm e um diâmetro de 3,45 cm para a cultivar Prata. A cultivar Grand Naine (Nanica) é conhecida por produzir frutos de calibre maior, variando entre 15 e 25 cm de comprimento e podendo atingir até 4,3 cm de diâmetro (SILVA et al., 2006; LIMA et al., 2015). É importante destacar que frutos com maior peso são mais atrativos para os consumidores, uma vez que tamanhos maiores indicam um maior rendimento de polpa e uma relação polpa/casca mais favorável (LIMA et al., 2015).

A caracterização pós-colheita dos frutos de bananeira, especialmente no que diz respeito à massa, comprimento e diâmetro, é crucial para compreender melhor as práticas de manejo e, por consequência, aprimorar a qualidade dos frutos produzidos. Além disso, o comprimento e o diâmetro são características fundamentais utilizadas na classificação dos frutos de banana, os quais podem ser categorizados dentro de um mesmo grupo ou até mesmo em grupos diferentes cultivados, como Grupo Prata, Cavendish, Ouro e Maçã (PBMH e PIF, 2006). No contexto deste estudo, as cultivares examinadas estão enquadradas nos grupos Prata (Prata Anã), Cavendish (Grand Naine e BRS Conquista) e Maçã (BRS Tropical). É essencial ressaltar que os frutos das quatro cultivares de banana avaliadas estão em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (PBMH e PIF, 2006) para a cultura da banana.

As variações nas características agrônômicas observadas neste estudo, em comparação com os resultados de pesquisas conduzidas em diferentes regiões do Brasil, podem ser atribuídas às diferentes condições ambientais nas quais a cultura é cultivada. Silva et al. (2003) relataram uma variação de 225% na produtividade da banana cultivar Prata em diferentes ambientes (municípios), com a máxima produtividade de 13,5 kg registrada em Jaíba (MG) e a mínima de 6 kg observada em Lavras (MG). Vários fatores ambientais, especialmente temperatura e precipitação, podem influenciar a amplitude na produtividade da banana.

É importante notar que, embora as cultivares utilizadas neste estudo tenham sido submetidas às mesmas condições ambientais, elas demonstraram valores distintos de peso de cacho, diâmetro e comprimento. Essas diferenças observadas estão relacionadas às características genéticas dos genótipos avaliados, que possuem características agronômicas variadas e podem ser mais ou menos adaptados às condições específicas do Distrito Federal.

5. CONCLUSÃO

Foram identificadas diferenças significativas entre as cultivares analisadas, no entanto não houve diferença estatisticamente significativos entre as condições de armazenamento,

Em suma, os resultados indicam que as diferentes cultivares apresentaram boas características agronômicas, estando estas dentro do recomendado para a cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.J.; LIMA, M.B. Estabelecimento do bananal. In: CORDEIRO, Z.J.M. (Org.). **Banana: produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.73-82. (Frutas do Brasil, 1).

ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; CARVALHO, J. E. de; BORGES, A. L. **Tratos culturais e colheita**. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (ed.). O cultivo da bananeira. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, 2004.

Alves, E. J. 1999. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed. Embrapa, SPI. Brasília, DF. 585p.

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.

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

BORGES, A. L. et al. **A cultura da banana** / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. – 3. ed. rev. e amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p.: il. – (Coleção Plantar, 56).

Carvalho ACPP, Santos EO & Rodrigues AAJ (2011) **Panorama da produção de mudas micropropagadas no Brasil**. In: Gerald LTS (Org.) Biofábrica de plantas: produção industrial de plantas in vitro São Paulo, Atiqua. p.380-393.

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.

CHEESMAN, E. E. **Genetic and cytological studies of Musa**. I. Certain hybrids of the Gros Michel banana. Journal of Genetics, Cambridge, v. 26, n. 3, p. 291-312, 1932a.

DANTAS, J.L.L.; SHEPHERD, K.; SILVA, S.O.; SOARES FILHO, W.S. **Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica**. In: ALVES, E.J. (Org.). **A**

cultura da banana, aspectos técnicos sócioeconômicos e agroindustriais. Brasília: EMBRAPA-SPI; 1997. p 27-34.

CRUZ, C. D. Programa Genes-Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Scientiarum.** Agronomy, v.38, n.4, p.547-552, 2016. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629>.

DODDS, K. S. **Genetic and cytological studies of Musa.** V. Certain edible diploids. Journal of Genetics, Cambridge, v. 45, n. 2, p. 113-138, 1943.

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **A Cultura da Banana.** 3. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11902/2/00079160.pdf>>. Acesso em 10 nov 2023.

FAOstat. **Food and agriculture organization of the United Nations statistics division.** Disponível em: <<https://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acesso em: 14 nov 2023.

GASPAROTTO, I.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, V. V. **Sigatoka-negra.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 177 p.

Lédo AS, Silva Júnior JF, Lédo CAS and Silva SO (2008). **Avaliação de genótipos de bananeira na região do baixo São Francisco, Sergipe.** Rev. Bras. Frutic. 30: 691-695. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000300022>

LIMA, F. V. et al. **Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em área de encosta sob processo de degradação.** Revista Caatinga, 28: 53-63, 2015.

LICHTEMBERG, Luiz Alberto; LICHTEMBERG, Paulo dos Santos Faria. **Avanços na bananicultura brasileira.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p.29-36, out. 2011. Trimestral.

LICHTEMBERG, L. A. **Colheita e pós-colheita da banana.** Informe Agropecuário, v.20, n.2, p.73-90, 1999.

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.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo.** 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.

NEGREIROS, Ricardo José Zimmermann de et al. **Recomendações técnicas para o cultivo em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2015. Disponível em: < <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/SP/article/view/432> >. Acesso em 10 nov 2023.

NÓBREGA, D. da S.; MENDES, A.C.N.; PEIXOTO, J.R.; VILELA, M.S.; FALEIRO, F.G.; ALENCAR, E.R.; CARMONA, R.; SOUSA, R.M. de D. **Fruit quality of wild, sweet and yellow passion fruit genotypes in Distrito Federal, Brazil.** Bioscience Journal, v. 37, pp. e37064. DOI 10.14393/BJ-v37n0a2021-48203.

PBMH & PIF - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. **Normas de Classificação de Banana.** São Paulo: CEAGESP, 2006.109p.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M.M.; DAMATTO JÚNIOR, E.R. **Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu-SP.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1092-1101, dez. 2009.

RODRIGUES, M.G.V.; SOUTO, R.F.; MENEGUCCI, J.L.P. **Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira ‘prata-anã’ irrigada, na região Norte de Minas Gerais.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p.559-562, 2001.

ROSAIES, F. E.; SHARrock, S.; triPoN, S. la importancia de las Musaceas en el Mundo. In: **SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE SIGATOCA-NEGRA,** 1998, Manzanillo. Memórias...Manzanillo: SAGAR: INIBAP, 1998. p. 1-10.

SANTANA, Marcelo do Amaral; ALMEIDA, Clóvis Oliveira de; SOUZA, José da Silva. **Custos e Rentabilidade.** In: BORGES, Ana Lúcia; SOUZA, Luciano da Silva. O Cultivo da Bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 256-262.

SILVA JUNIOR, J. F. da; LOPES, G. M. B.; FERRAZ, L. G. B. (Eds.) **Sistema de produção de banana para a Zona da Mata de Pernambuco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Recife: IPA, 2010. 140 p.

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, E. A. D.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. de S. **Avaliação de Cultivares de Bananeira (Musa sp) na Região de Selvíria-MS**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 1, p. 101- 103, abr. 2006.

SILVA, F.S.; DIONISIO, A.P.; WALDER, J.M.M. **EFEITOS DA RADIAÇÃO GAMA EM BANANA “NANICA” (MUSA SP., GRUPO AAA) IRRADIADA NA FASE PRÉ-CLIMATÉRICA**. Alim. Nutr., Araraquara, v.18, n.3, p. 331-337, jul./set. 2007

Soltani, M., Alimardani, R., and Omid, M. (2011). **Evaluating banana ripening status from measuring dielectric properties**. Journal of Food Engineering, 105, 625-631. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.03.032>

SIMMONDS, N.W.; SHEPHERD, K. **The taxonomy and origins of the cultivated bananas**. The Journal of the Linnean Society of London, v. 55, p. 302-312, 1955

SOTO BALLESTERO, M.; SANCHO, H. **Ecología del banana**. In: SOTO BALLESTERO, M.S. **Bananos: Cultivo y comercialización**. Costa Rica: Litografic e Imprenta LIC, 1992 cap.5, p.211-265.

SOUZA, A. da S.; CORDEIRO, Z.J.M.; TRINDADE, A.V. **Produção de mudas**. In: CORDEIRO, Z.J.M. **Banana Produção: aspectos técnicos**. Brasília:Embrapa

SANCHES, J.; LINO, A. C. L. **Uso de imagem digital para seleção e classificação de frutas e hortaliças**. 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/imagem/index.htm>. Acessado em 10 nov de 2023.

Teixeira, L. A. J., W. Natale & C. Ruggiero. 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, 23 (3): 684-689

TEIXEIRA, L.A.J.; NATALE, W.; MARTIS, A.L.M. **Nitrogênio e potássio via fertirrigação e adubação convencional-estado nutricional das bananeiras e produção de frutos.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.29, p.153-160, 2007.

TERUEL, B.; CORTEZ, L.; LEAL, P.; NEVES FILHO, L. **Forced-air cooling of banana.** Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.1, p.142-146, 2002.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; SENA, L. O.; SANTOS JUNIOR, M. B.; SILVA, P. N. R. **Produção de bananas-passa com frutos de variedades melhoradas e avaliação da qualidade físico-química e sensorial.** Boletim CEPPA, Curitiba, v. 35, n. 1, p. 20-30, 2017.

VIEIRA, Luiz Marcelino. **Brasil é o terceiro maior produtor de banana.** Revista Campo e Negócios, Uberlândia, MG, janeiro 2015. Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-debanana/>. Acesso em 10 nov 2023.

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