



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Silvia de Carvalho Campos Botelho

Embrapa Agrossilvipastoril
silvia.campos@embrapa.br

Givanildo Roncatto

Embrapa Agrossilvipastoril
givanildo.roncatto@embrapa.br

Marcelo Ribeiro Romano

Embrapa Mandioca e Fruticultura
marcelo.romano@embrapa.br

Fernando Mendes Botelho

Universidade Federal de Mato Grosso
fernando.eaa@gmail.com

Ícaro Pereira Souza

Universidade Federal de Mato Grosso
icodsouza@gmail.com

QUALIDADE DE PLÁTANOS CULTIVADOS EM CONSÓRCIO COM ESPÉCIES ARBÓREAS

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade dos frutos de plátano, cultivar D'Angola, produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano (*Musa* spp. L.) com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake x *E. camaldulensis* Dehnh.); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.); plátano com taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima) e plátano com acácia (*Acacia mangium* Willd.). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas/ha, constituído o tratamento secundário. O plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D'Angola, foi utilizado como testemunha no espaçamento 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas/ha). Avaliaram-se os seguintes aspectos físicos e físico-químicos dos frutos: massa do buquê, massa do fruto, massa da polpa, comprimento do fruto, diâmetro do fruto, diâmetro da polpa, relação polpa/casca, rendimento da polpa, firmeza da polpa, espessura da casca, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT (ratio). Concluiu-se que o plátano produzido no sistema silvibananeiro apresenta menor massa e comprimento do fruto, quando comparado com o cultivo solteiro. Por outro lado, os frutos atenderam o padrão de qualidade para comercialização, independente da espécie arbórea utilizada no sistema. A densidade de plantio não surtiu efeito na qualidade dos frutos de plátano cv. D'Angola.

PALAVRAS-CHAVE: Banana-da-terra, *Musa* sp., Qualidade de frutos.

Recebido em: 2022-04-05

Avaliado em: 2022-04-22

Aceito em: 2022-05-31

QUALITY OF PLATANES GROWN IN CONSORTIUM WITH TREE SPECIES

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the quality of plantain fruits, D'Angola, produced in consortium with tree species and in different planting densities. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree (*Musa* spp. L.) with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake x *E. camaldulensis* Dehnh.); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.); sycamore with white taxi (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima) and sycamore with acacia (*Acacia mangium* Willd.). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants hectare, constituting the secondary treatment. The single planting (monoculture) of sycamore cv. D'Angola, was used as a control at a spacing of 4.5 m x 2.0 m x 1.6 m (1,923 plants/hectare). The following physical and physicochemical aspects of the fruits were evaluated: bouquet mass, fruit mass, pulp mass, fruit length, fruit diameter, pulp diameter, pulp/peel ratio, pulp yield, pulp firmness, shell thickness, total soluble solids, total titratable acidity and TSS/TTA (ratio). It was concluded that the plantain produced in the silvibananeiro system has lower fruit mass and length when compared to the single crop. On the other hand, the fruits met the quality standard for commercialization, regardless of the tree species used in the system. The planting density had no effect on the quality of banana cv. D'Angola.

KEYWORDS: Fruit quality, *Musa* sp., Plantain.

CALIDAD DE PLÁTANOS CULTIVADOS EN CONSORCIO CON ESPECIES DE ÁRBOLES

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de frutos de plátano, cultivar D'Angola, producidos en consorcio con especies arbóreas. Para ello, se diseñó el experimento en fajas con cuatro arreglos de silvibane, a saber: plátano (*Musa* spp. L.) con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake x *E. camaldulensis* Dehnh.); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.); sicómoro con taxi blanco (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium* Willd.). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas hectárea, constituyendo el tratamiento secundario. La plantación única (monocultivo) de sicómoro cv. D'Angola, se utilizó como testigo a un espaciamiento de 4, m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas/hectárea). Se evaluaron los siguientes aspectos físicos y fisicoquímicos de los frutos: masa de bouquet, masa de fruto, masa de pulpa, longitud de fruto, diámetro de fruto, diámetro de pulpa, relación pulpa/cáscara, rendimiento de pulpa, firmeza de pulpa, espesor de la cáscara, sólidos solubles totales, acidez titulable total y SST/ATT (ratio).

Se concluyó que el plátano producido en el sistema silvibaneiro tiene menor masa y longitud de frutos en comparación con el monocultivo. Por otro lado, los frutos cumplieron con el estándar de calidad para su comercialización, independientemente de la especie arbórea utilizada en el sistema. La densidad de siembra no tuvo efecto sobre la calidad del banano cv. D'Angola.

PALABRAS CLAVES: Calidad del fruto, *Musa* sp., Plátano.

INTRODUÇÃO

O cultivo consorciado de fruteiras com outras culturas constitui uma boa alternativa como sistema de produção para propriedades rurais e agricultura familiar (ANDRADE NETO et al., 2015). Quando bem planejado, os consórcios possibilitam inúmeras vantagens em comparação ao monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumento da ciclagem e eficiência na utilização dos nutrientes; auxílio na recuperação de áreas degradadas, além de redução de custo de produção, diversificação e estabilização da renda na propriedade rural (ALVARENGA et al., 2010).

A banana (*Musa* sp.) possui excelente aceitação no mercado por ser um alimento altamente nutritivo (STAVER et al., 2013) e pela grande

quantidade de amido, o que a torna alimento básico para milhares de pessoas (ALMEIDA et al., 2019a). É bastante utilizada em consórcios por fornecer sombra rápida, disponibilizar grande quantidade de material orgânico no sistema e ser de fácil manejo (ANDRADE NETO et al., 2015).

No Brasil, a banana é a segunda fruta com maior importância em termos de área plantada e produção. Segundo o IBGE (2021), no ano de 2021 a produção nacional do fruto foi de aproximadamente 7 milhões de toneladas, aumento de 4,5% em relação à safra anterior, em uma área plantada de 465,2 mil hectares.

O estado de Mato Grosso é geograficamente dividido em sete macrorregiões (IMEA, 2017). A região Centro-Sul é formada pela Baixada Cuiabana, Pantanal e início do Planalto

de Parecis onde o consumo de banana na culinária é muito forte e cultural. Desta forma, em 1997, por influência desta região, o estado alcançou o período de maior produção, chegando a ter 60 mil ha de área de banana, sendo o 5º produtor nacional. Com a modificação do cenário agrícola do estado, entretanto, a área de banana reduziu a 10% deste total (IBGE, 2021) e, em 2021, foi de 6.762 ha, sendo que a produção se tornou praticamente familiar em pequenas propriedades. O município de Sinop é um dos polos da macrorregião Centro-Norte do estado (IMEA, 2017) e, como todo o estado, depende da importação de frutas, inclusive plátanos. Entretanto, a demanda da região Centro-Norte deve-se à forte influência migratória e cultural do sul do Pará (ROMANO et al., 2019).

As bananas do tipo Terra são conhecidas internacionalmente como plátanos e se diferenciam das bananas comuns pelo tamanho do fruto, a polpa alaranjada e o alto teor de amido, mesmo quando madura. Seu consumo é preferencialmente na forma cozida ou frita (EMBRAPA, 2016).

A demanda pelo fruto e somado a prática de cultivo em consórcio, torna-se necessário estudos que caracterizam a qualidade de bananas consorciadas. Além disso, o entendimento das particularidades do sistema silvibananeiro, como a influência das espécies arbóreas, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização produtiva do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D'Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre dezembro de 2014 e julho de 2016, na propriedade agrícola da empresa familiar Bianchi Alimentos, localizada no município de Sinop – MT, Brasil, que é referência na produção de bananas em todo o estado de Mato Grosso.

O solo da área do experimento é Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico argiloso. A análise granulométrica e química (0-20 cm) mostrou teor de areia de 550 g kg⁻¹, 91 g kg⁻¹ de silte e

359 g kg⁻¹ de argila; pH (CaCl₂) de 4,9; P (Mehlich⁻¹) de 74 mg dm⁻³; Ca, Mg, K, Al³⁺, H+Al, em cmolc dm⁻³, de 3,01; 0,77; 0,05; 0; e 4,66, respectivamente; matéria orgânica de 29,63 g dm⁻³; saturação por bases (V) de 45%; e os micronutrientes, B, Cu, Fe, Mn e Zn, de 0,93; 3,40; 71,00; 18,97; e 39,98 mg dm⁻³, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, distribuídos em faixas com cinco tratamentos principais e três tratamentos secundários, em três repetições.

Os tratamentos principais foram constituídos em sistema agroflorestal do tipo silvibananeiro (bananeiras consorciadas com espécies arbóreas) com quatro arranjos, sendo: 1 - Plátano (*Musa* spp. L.) cv. D'Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake x *E. camaldulensis* Dehnh); 2- Plátano cv. D'Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.); 3- Plátano cv. D'Angola com taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima) e 4- Plátano cv. D'Angola com acácia (*Acacia mangium* Willd.). Foi feito o plantio

solteiro (monocultura) de plátano cv. D'Angola, como testemunha.

A definição das espécies arbóreas componentes dos sistemas baseou-se nos requisitos de rápido crescimento, nas condições edafoclimáticas da região; elevado poder calorífico da madeira, visando o mercado de lenha; capacidade de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio e a estrutura da copa que favorecesse a penetração de luz, além da concordância do produtor.

O plantio das mudas das espécies arbóreas ocorreu em 15/12/2014 e o plantio do plátano em 15/01/2015. O arranjo agroflorestal adotado foi o de cultura em faixas com duas fileiras de árvores (A) e uma fileira de plátano (B) de forma alternada (A A B A A B A A B A A). O espaçamento de plantio das espécies arbóreas foi de 4,0 m x 2,0 m (1.250 pl ha⁻¹), enquanto dos plátanos optou-se por testar três espaçamentos, sendo: 8,0 m x 1,0 m (1.200 pl ha⁻¹), 8,0 m x 1,5 m (900 pl ha⁻¹), 8,0 m x 2,0 m (600 pl ha⁻¹). A testemunha, plátano em monocultura, foi conduzida com espaçamento de 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m

(1.923 pl ha⁻¹). A parcela experimental ocupou uma área de 864 m² (36 m x 24 m). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea e três fileiras de plátano localizadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

Para as análises físicas e físico-químicas, foram analisados os frutos do primeiro ciclo, colhidos em fevereiro de 2016. Após a colheita, as segundas pencas de cada cacho, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela foram encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com temperatura controlada (25±1 °C) para amadurecimento.

Quando a maioria dos frutos da penca atingiu o estágio 7 de maturação (casca completamente amarela), três frutos foram individualizados e avaliados quanto a: massa do buquê, do fruto e da polpa, utilizando-se balança de precisão; comprimento do fruto, diâmetro do fruto e da polpa e espessura da casca, utilizando-se

paquímetro digital; e, rendimento da polpa, calculada pela razão da polpa pela massa total do fruto.

A firmeza da polpa foi medida nos frutos, utilizando-se um texturômetro modelo TA.TX2i, equipado com sonda de aço inoxidável de 6 mm de diâmetro (P/6N), que mediu a força de penetração com velocidade de descida de 2 mm s⁻¹ e com distância máxima de introdução de 3 mm.

A polpa dos frutos de cada buquê foi homogeneizada em béquer para as análises de sólidos solúveis totais (SST), por leitura direta em refratômetro digital portátil e acidez total titulável (ATT), por titulação com NaOH 0,1 mol L⁻¹. A relação SST/ATT (ratio) foi obtida pelo quociente entre esses dois parâmetros.

Os dados da qualidade física e físico-química dos frutos de plátanos foram submetidos a análise de variância pelo teste F (5%) e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do software Genes adotando-se o modelo de blocos ao acaso com testemunhas adicionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise para determinação das características físicas dos frutos de plátano cv. D'Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas estão dispostos na Tabela 1. Percebeu-se que houve diferença estatística entre o cultivo solteiro

(monocultura) e o sistema silvibananeiro (espécies arbóreas com plátano) para a massa do buquê, massa do fruto, massa da polpa e comprimento do fruto. Todavia, não foi observada diferença estatística para o diâmetro do fruto e da polpa.

Tabela 1. Médias de massa do buquê (MB), massa do fruto (MF), massa da polpa (MP), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF) e diâmetro da polpa (DP) dos frutos de plátano cv. D'Angola cultivados em sistemas solteiro e silvibananeiro, e entre as espécies arbóreas consorciadas. Sinop-MT, 2016.

| Sistema de Produção | MB (g) | MF (g) | MP (g) | CF (cm) | DF (mm) | DP (mm) |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Solteiro | 904,44 a* | 301,45 a* | 227,47 a* | 29,69 a* | 42,95 ^{ns} | 37,95 ^{ns} |
| Silvibananeiro | 599,87 b | 222,77 b | 168,45 b | 24,21 b | 40,93 | 35,97 |
| Taxi-branco | 660,25 ^{ns} | 237,14 ^{ns} | 184,00 ^{ns} | 23,90 ^{ns} | 42,55 a* | 37,79 a* |
| Acácia | 637,72 | 232,95 | 175,41 | 25,43 | 40,39 b | 35,59 b |
| Casuarina | 580,49 | 204,18 | 152,75 | 23,46 | 40,66 b | 35,53 b |
| Eucalipto | 521,01 | 216,81 | 161,61 | 24,05 | 40,12 b | 34,96 b |
| CV (%) | 18,32 | 13,43 | 14,98 | 6,77 | 4,78 | 4,90 |

^{ns} não significativo pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). *Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). CV=Coeficiente de Variação.

Fonte: elaborado pelos autores.

As médias da massa do buquê, do fruto e da polpa dos frutos produzidos no cultivo solteiro foram superiores às médias do sistema silvibananeiro, com maior diferença para a massa do buquê. A massa do fruto foi inferior aos obtidos por Prata et al. (2018), cv. D'Angola em cultivo solteiro, que encontraram média de 414 g.

Por outro lado, Nomura et al. (2021), ao avaliarem o desempenho produtivo de diferentes genótipos de bananeira do subgrupo Terra, encontraram massa do fruto da cv. D'Angola de 333 g e 227 g para o primeiro e segundo ciclos de plantio, respectivamente, semelhantes à média deste estudo.

Quando analisada as espécies arbóreas utilizadas no sistema silvibananeiro, notou-se que não houve diferença na massa no buquê, do fruto e da polpa, indicando que o tipo de espécie arbórea usada no sistema não influenciou no parâmetro de massa dos frutos de plátano. Parâmetros de massa, como a massa do fruto, da penca e por cacho, são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média (29,69 cm) em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro (24,21 cm). Andrade Neto et al. (2015), ao avaliarem o desempenho agrônomo do consórcio entre a cv. D'Angola e o açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D'Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo. O comprimento médio dos frutos foi semelhante aos

obtidos por Dantas (2010), Faria et al. (2010), Almeida et al. (2019a) e Nomura et al. (2021) com valores de 29,3, 26,1, 27,35, 29,5 cm, respectivamente, em cultivo solteiro de plátano.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não influenciou no comprimento de plátanos cv. D'Angola.

Apesar de não apresentar diferença entre a monocultura e o sistema silvibananeiro para o diâmetro do fruto e da polpa, houve diferença quando observada as médias dessas características físicas dentro do sistema silvibananeiro. Dentre as espécies consorciadas, plátano associado com taxi-branco produziu frutos com maior diâmetro de fruto e da polpa, diferindo estatisticamente das demais espécies.

O diâmetro do fruto foi inferior aos obtidos por Andrade Neto et al. (2015), em consórcio de cv. D'Angola com açazeiro, colhendo frutos com média de 50,55 mm de diâmetro. Todavia, os autores também não observaram diferença estatística quando comparado o sistema silvibananeiro com o solteiro, assim como verificado neste estudo.

Em outros estudos em cultivo solteiro, o diâmetro médio do fruto cv. D'Angola foi de 40,6; 50,63 e 45 mm para Faria et al. (2010), Almeida et al. (2019a) e Nomura et al. (2021), respectivamente. Essa variação no diâmetro do fruto encontrado em literatura pode ser atribuída as práticas agronômicas e condições edafoclimáticas locais (CHITARRA; CHITARRA, 2005; CASTRICINI et al., 2016).

O comprimento e diâmetro do fruto são umas das principais características físicas utilizadas na classificação, qualidade e comercialização da banana, e ainda, conseqüentemente, na remuneração dos produtores do fruto (AZEVEDO et al., 2010). De acordo com as normas de classificação sugeridas por PBMH e PIF (2006), o comprimento garante a homogeneidade dos frutos do mesmo lote, caracterizando-o em classes. Enquanto que o diâmetro é utilizado para determinar em qual categoria cada grupo de banana pertence.

Os frutos de plátano cv. D'Angola, produzidos em consórcio com espécies arbóreas, classificaram-se na Classe 22

(comprimento entre 22 e 26 cm) e na categoria extra (diâmetro mínimo de 34 mm). Assim, os frutos de plátano produzidos no sistema silvibananeiro atenderam o padrão para comercialização, independente da espécie arbórea utilizada no sistema.

Observou-se que não houve diferença estatística entre o cultivo solteiro e o sistema silvibananeiro para a relação polpa/casca, rendimento da polpa, firmeza da polpa e espessura da casca, com média geral de 3,21, 75,37%, 4,34N e 2,49 mm, respectivamente (Tabela 2).

Em relação as espécies utilizadas no sistema silvibananeiro, constatou-se que houve diferença nas médias para a relação polpa/casca. Plátano em consórcio com taxi-branco produziu frutos de banana com maior relação polpa/casca, diferindo estatisticamente das demais espécies arbóreas. Todavia, essa particularidade não foi observada para as outras características físicas, ou seja, o tipo de espécie arbórea utilizada no sistema não influenciou no rendimento e firmeza da polpa e na espessura da casca.

O fato de não apresentar diferença na relação polpa/casca entre os sistemas solteiro e silvibananeiro indicou que a presença das espécies arbóreas não interferiu no amadurecimento dos frutos de plátano. Uma vez que, durante o amadurecimento, a casca perde parte da sua água para a polpa do fruto e pela transpiração para o ambiente, resultando no aumento da relação polpa/casca (SILVA et al., 2016).

Trabalhos com outras cultivares de banana apresentaram valores distintos para essa relação física, sendo que essa diferença, provavelmente, está relacionada ao material genético de cada variedade. Em cultivo solteiro de bananas, Silva et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, obtiveram relação polpa/casca médias de 4,13; 1,94 e 1,81, respectivamente.

Tabela 2. Médias de relação polpa/casca (RPC), rendimento da polpa (RP), firmeza da polpa (FP), espessura da casca (EC), sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos de plátano cv. D'Angola cultivados em sistemas solteiro e silvibananeiro, e entre as espécies arbóreas consorciadas. Sinop-MT, 2016.

| Sistema de Produção | RPC | RP (%) | FP (N) | EC (mm) | SST (°Brix) | ATT | Ratio |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Solteiro | 3,13 ^{ns} | 75,14 ^{ns} | 4,60 ^{ns} | 2,50 ^{ns} | 33,60 a* | 1,06 ^{ns} | 32,56 ^{ns} |
| Silvibananeiro | 3,30 | 75,60 | 4,08 | 2,48 | 28,17 b | 0,77 | 43,20 |
| Taxi-branco | 3,79 a* | 77,61 ^{ns} | 3,86 ^{ns} | 2,36 ^{ns} | 28,73 ^{ns} | 0,70 ^{ns} | 48,70 ^{ns} |
| Acácia | 3,28 b | 75,71 | 4,20 | 2,40 | 27,36 | 0,77 | 41,47 |
| Casuarina | 3,10 b | 74,37 | 4,23 | 2,56 | 29,29 | 0,81 | 42,45 |
| Eucalipto | 3,05 b | 74,70 | 4,05 | 2,58 | 27,33 | 0,79 | 40,21 |
| CV (%) | 16,21 | 4,70 | 17,82 | 17,65 | 7,30 | 27,10 | 25,40 |

^{ns} não significativo pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). *Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). CV=Coeficiente de Variação.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na Tabela 2, também estão descritos os dados obtidos em relação aos atributos químicos analisados dos frutos de plátano cv. D'Angola

produzidos em consórcio com espécies arbóreas. Houve diferença significativa entre os sistemas de produção para sólidos solúveis totais, no entanto o

mesmo não aconteceu para a acidez total titulável e ratio. Quando analisadas dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no sistema solteiro apresentaram maior média para os sólidos solúveis totais, ao passo que a média geral para a acidez total titulável e ratio foram de 0,91 e 37,88, respectivamente. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), os teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável e ratio são os atributos que melhor definem a qualidade da banana, todavia poucos dados são encontrados na literatura para o plátano cv. D'Angola.

Em consórcio de plátanos com açazeiro, Almeida et al. (2019b) não observaram diferença estatística entre o cultivo solteiro e consorciado para os teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável e ratio com valores médios de 17,23 °Brix, 0,53 e 33,18, respectivamente. Em cultivo solteiro de banana cv. D'Angola, Almeida et al. (2019a) encontraram média de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e

ratio de 17,48 °Brix, 0,54 e 34,22, respectivamente. Hansen et al. (2012) colheram frutos de banana da terra (variedade Maranhão) com valores de sólidos solúveis totais de acidez total titulável variando entre 17 a 28,7 °Brix, e 0,45 a 0,60, respectivamente.

O teor de sólidos solúveis totais indica a quantidade de açúcares presentes no fruto, assim como ácidos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas (KLUGE et al., 2002) e, associado com a acidez total titulável, serve ainda como atributo de sabor. Assim, frutos com maiores teores de sólidos solúveis são mais desejáveis, pois promovem melhor sabor para o consumo, seja *in natura*, fritos, cozidos ou industrializados (HANSON et al., 2012).

Nas Tabelas 3 e 4 estão apresentadas as médias das características físico-químico dos frutos de plátano cv. D'Angola em função da densidade de plantio de 1,250; 833 e 625 plantas ha⁻¹.

Verificou-se que não houve diferença para nenhuma variável físico-químico, assim a distância entre as

bananeiras na linha de plantio (1,0, 1,5 e 2,0 m) não influenciou na qualidade dos frutos de plátano cv. D'Angola produzidos no sistema silvibananeiro. Porém, embora não significativo, os espaçamentos na linha de plantio da

bananeira de 1,0 e 1,5 m, para as densidades de 1.250 e 833 plantas ha⁻¹, respectivamente, foram as que apresentaram melhores resultados para a maioria dos aspectos físico-químicos do fruto.

Tabela 3. Médias da massa do buquê (MB), massa do fruto (MF), massa da polpa (MP), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF) e diâmetro da polpa (DP) dos frutos de plátano cv. D'Angola cultivados no silvibananeiro em função da densidade de plantio (plantas ha⁻¹). Sinop-MT, 2016.

| Densidade de Plantio | MB (g) | MF (g) | MP (g) | CF (cm) | DF (mm) | DP (mm) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1.250 | 585,15 ^{ns} | 227,31 ^{ns} | 169,88 ^{ns} | 242,86 ^{ns} | 41,06 ^{ns} | 36,22 ^{ns} |
| 833 | 620,33 | 223,85 | 169,86 | 240,22 | 41,11 | 35,85 |
| 650 | 594,11 | 217,16 | 165,59 | 243,24 | 40,63 | 35,84 |
| Média | 599,87 | 222,77 | 168,45 | 242,12 | 40,93 | 35,97 |
| CV (%) | 18,32 | 13,43 | 14,98 | 6,77 | 4,78 | 4,90 |

^{ns} não significativo, pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). CV=Coeficiente de Variação.

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4. Relação polpa/casca (RPC), rendimento da polpa (RP), firmeza da polpa (FP), espessura da casca (EC), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e ratio dos frutos de plátano cv. D'Angola cultivados no silvibananeiro em função da densidade de plantio (plantas ha⁻¹). Sinop-MT, 2016.

| Densidade de Plantio | RPC | RP (%) | FP (N) | EC (mm) | SST (°Brix) | ATT (%) | Ratio |
|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 1.250 | 3,41 ^{ns} | 75,77 ^{ns} | 2,42 ^{ns} | 3,92 ^{ns} | 28,35 ^{ns} | 0,81 ^{ns} | 44,29 ^{ns} |
| 833 | 3,10 | 74,60 | 2,64 | 4,31 | 28,63 | 0,82 | 41,31 |
| 650 | 3,40 | 76,43 | 2,37 | 4,01 | 27,55 | 0,67 | 44,10 |
| Média | 3,30 | 75,6 | 2,48 | 4,08 | 28,18 | 0,77 | 43,23 |
| CV (%) | 16,21 | 4,70 | 17,82 | 17,65 | 7,30 | 27,10 | 25,40 |

^{ns} não significativo, pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$). CV=Coeficiente de Variação.

Fonte: elaborado pelos autores.

Lima (2015), avaliando frutos de cv. D'Angola nas densidades de 1.600 e 3.200 plantas ha⁻¹, não encontrou diferença nas médias de diâmetro do fruto, espessura da casca, diâmetro e rendimento da polpa, e sólidos solúveis totais com valores de 40,03 mm; 4,44 mm; 33,88 mm, 65,13% e 11,07 °Brix, respectivamente.

Prata et al. (2018), analisando diferentes densidade de plantio (4.166, 3.125, 2.777 e 2.500 plantas ha⁻¹) no crescimento e produção de plátano cv. D'Angola, não observaram diferença estatística para a massa fresca do fruto e comprimento do fruto. Andrade Neto et al. (2015), ao analisarem as características agrônômicas do plátano cv. D'Angola consorciado com açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.), afirmaram que diferentes espaçamentos na linha de plantio das bananeiras não influenciaram na qualidade dos frutos, como o diâmetro e comprimento do fruto.

CONCLUSÕES

Os resultados quanto à qualidade físico-química apontam que o sistema silvibananeiro, quando comparado com o cultivo solteiro, produz frutos de

plátano cv. D'Angola com menor massa, comprimento e teor de sólidos solúveis totais. Por outro lado, os frutos cultivados no sistema silvibananeiro atendem satisfatoriamente o padrão de qualidade para a comercialização. Dentre as espécies arbóreas usadas no sistema agroflorestal, plátano consorciado com taxi-branco produz frutos com melhor qualidade físico-químico.

A distância entre as bananeiras na linha de plantio (1,0, 1,5 e 2,0 m) não influencia na qualidade físico-química dos frutos de plátano cv. D'Angola produzidos no sistema silvibananeiro. Porém, as menores distâncias apontam melhores resultados para a maioria dos aspectos físico-químicos dos frutos.

AGRADECIMENTOS

Aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. C.; COSTA, D. A.; ARAÚJO, J. M.; LUNZ, A. M. P. Qualidade pós-colheita de

banana, cultivar d'angola, produzida em Rio Branco, Acre. **Centro Científico Conhecer**, v. 16, n. 29, p. 1-9, 2019a.

ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. C.; LUNZ, A. M. P.; CADES, M.; COSTA, D. A.; ARAÚJO, J. M.; TEIXEIRA JÚNIOR, D. L.; RODRIGUES, M. J. S. Produção de bananeira, cultivar d'Angola, consorciada com açaizeiro solteiro em diferentes arranjos de plantio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 80-89, 2019b.

ALVARENGA, R. C.; SILVA, V. P.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, M. C.; VILELA, L. Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação na produção de lavouras. **Informe Agropecuária**, v.31, n.257, p. 1-9, 2010.

ANDRADE NETO, R. C.; ALMEIDA, U. O.; LUNZ, A. M. P.; OLIVEIRA, T. K.; NOGUEIRA, S. R.; OLIVEIRA, J. R. **Características agronômicas de bananeira Terra, cv. D'Angola, em consórcio com açaizeiro (Euterpe precatoria Mart.)**. (Boletim de Pesquisa) Rio Branco: Embrapa Acre, 2015. 18p.

AZEVEDO, V. F.; DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. M.; MAIA, V. M.; SILVA, S. O. Avaliação de bananeiras tipo Prata, de porte alto, no Semiárido. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.6, p.1372-1380, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000600003>

CASTRICINI, A.; DIAS, M. S. C.; RODRIGUES, M. G. V. Pós-colheita de banana 'BRS Tropical' em função do manejo fitotécnico. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.52-62, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2928>. Acesso em: 19 mar. 2022.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005, 785 p.

DANTAS, D. J. **Características agronômicas de cultivares de bananeira em três ciclos de produção e reação de genótipos a *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu-RN**. 2010. 83 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciência Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte, Mossoró, UFRSA, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cultivo de plátanos (bananeiras tipo terra)**. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Sistema de Produção, 42). Disponível em: https://www.spo.cnpia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_count=1&p_r_p-76293187_sistemaProducaoId=8701&p_r_p-996514994_topicId=9901. Acesso em: 05 abr. 2022.

FARIA, H. C.; DONATO, S. L. R.; PEREIRA, M. C. T.; SILVA, S. O. Avaliação fitotécnica de bananeira tipo terra sob irrigação em condições semiáridas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.830-836, 2010.

HANSEN, O. A. de S.; FONSECA, A. A. O.; HANSEN, D. de S. Caracterização física e química da banana 'terra maranhão' em três estádios de maturação. **Magistra**, v.24, n.1, p.27-33, 2012.

INSTITUTO MATO GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). **Mapa das macrorregiões do Imea**. IMEA/Mato Grosso/Brasil. 2017, 8p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA (IBGE). **Produção Agropecuária**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/banana/br>. Acesso em: 5 abr. 2022.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2ª ed. Campinas, Livraria e Editora Ltda. 2002, 214p.

LIMA, L. W. F. **Resposta da bananeira cv. D'Angola sob diferentes densidades de plantas, níveis de água e adubação**. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Bahia, Cruz das Almas, 2015.

NOMURA, E.S.; DAMATTO JUNIOR, E.R.; RODRIGUEZ, M.A.D.; AMORIM, E.P.; DROMINISKI, A.M. Vegetative and productive performance of plantain genotypes of the Terra subgroup. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.56, e02338, p.1 – 11, 2021.

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

PRATA, R. C.; SILVA, J.; LIMA, Y. B.; ANCHIETA, O. F. A.; DANTAS, R. P.; LIMA, M. B. Densidade de plantio no crescimento e produção de plátano cv. D'Angola na Chapada do Apodi. **Revista Agropecuária Técnica**, v.39, n.1, p.5-23, 2018. DOI: 10.25066/agrotec.v39i1.35830

ROMANO, M.R.; RONCATTO, G.; DEON, A. Sistemas agrofloretais produtivos para o norte de Mato Grosso. **Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

SILVA, M. J. R.; GOMES, I. S.; SOUZA, E. A.; RIOS, E. S.; SOUZA, A. R. E.; RIBEIRO, V. G. Crescimento e produção da bananeira 'Thap Maeo' (AAB) durante dois ciclos de produção no Vale do São Francisco. **Revista Ceres**, v.60, n.4, p.528-534, 2013.

SILVA, M. J. R.; JESUS, P. R. R.; ANJOS, J. M. C.; MACHADO, M.; RIBEIRO, V. G. Caracterização agrônômica e pós-colheita das bananeiras 'Maravilha' e 'Preciosa' no Submédio do Vale São Francisco. **Revista Ceres**, v.63, n.1, p.046-053, 2016.

STAYER, C.; BUSTAMANT, O.; SILES, P.; AGUILAR, C.; QUINDE, K.; ASTELLÓN, J.; SOMARRIBA, F.; TAPIA, A.; BRENES, S.; DERAS, M.; MATUTE, N. Intercropping bananas with coffee and trees: prototyping agroecological intensification by farmers and scientists. **Acta Horticulturae**, v.986, p.79-86, 2013.