



## Relatório do Software Anti-plágio CopySpider

Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: <https://copyspider.com.br>

### Instruções

Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.

Veja também:

[Analisando o resultado do CopySpider](#)

[Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?](#)



Versão do CopySpider: 2.1.0.8

Relatório gerado por: [icodsouza@gmail.com](mailto:icodsouza@gmail.com)

Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174495/1/2016-cpamt-botelho-qualidade-tomate-processamento-industrial-p101.pdf">https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174495/1/2016-cpamt-botelho-qualidade-tomate-processamento-industrial-p101.pdf</a>	70	1,51
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/myJFDL5FCw77mDBLzNJjFBN/?format=pdf">https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/myJFDL5FCw77mDBLzNJjFBN/?format=pdf</a>	105	1,48
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://www.scielo.br/j/rbf/a/KgKkRB8zrjyTCFw95YbrhTq/?format=pdf&amp;lang=pt">https://www.scielo.br/j/rbf/a/KgKkRB8zrjyTCFw95YbrhTq/?format=pdf&amp;lang=pt</a>	106	1,41
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://www.scielo.br/j/rbf/a/nNcjFk5KCNgZ7jGj5XgPxtQ">https://www.scielo.br/j/rbf/a/nNcjFk5KCNgZ7jGj5XgPxtQ</a>	81	1,22
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/crescimentod esenvolvimentorendimentomandiocamilhoemdiferentesarranjos espaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf">http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/crescimentod esenvolvimentorendimentomandiocamilhoemdiferentesarranjos espaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf</a>	98	1,08
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://pdfs.semanticscholar.org/7e84/116b138e88107d4a0734ec0696a4d43123a4.pdf">https://pdfs.semanticscholar.org/7e84/116b138e88107d4a0734ec0696a4d43123a4.pdf</a>	66	1,02
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio1/Indust36.pdf">http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio1/Indust36.pdf</a>	43	0,83
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2015/05/Ernando.pdf">https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2015/05/Ernando.pdf</a>	132	0,75
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014_MarceloNicolinideOliveira.pdf">https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014_MarceloNicolinideOliveira.pdf</a>	104	0,58
<a href="#">Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx</a> X <a href="https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186558/1/CNPT-ID39851.pdf">https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186558/1/CNPT-ID39851.pdf</a>	23	0,51

**Arquivos com problema de download**

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/DzLxdtPMvqg4L7GWJJKqMJJ/%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Den>

Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - Erro: Parece que o documento foi removido do site ou nunca existiu. HTTP response code: 404 - <https://www.scielo.br/j/rbf/a/DzLxdtPMvqg4L7GWJJKqMJJ/%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Den>



=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174495/1/2016-cpamt-botelho-qualidade-tomate-processamento-industrial-p101.pdf> (1254 termos)

**Termos comuns:** 70

**Similaridade:** 1,51%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174495/1/2016-cpamt-botelho-qualidade-tomate-processamento-industrial-p101.pdf> (1254 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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**.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da



**Embrapa Agrossilvipastoril.** As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °C) para amadurecimento.

Quando a maioria dos frutos da penca atingiu o **estádio 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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. **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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

**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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

**Em relação ao** comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 agrônômicas 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, consequentemente, na remuneração dos produtores do fruto (AZEVEDO et al., 2010).

**De acordo com** as normas de classificação sugeridas por PBMH & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D ?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. **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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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** 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 da banana. 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).

**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).

**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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>) 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 açaizeiro (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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores **agradecem** aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado **de Mato Grosso** (FAPEMAT) 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. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>**

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 agrônômicas 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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). *Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity*. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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 ns37,95 ns

Silvibananeiro 599,87 b222,77 b168,45 b24,21 b40,93 35,97

Taxi-branco 660,25 ns237,14 ns184,00 ns23,90 ns42,55 a\*37,79 a\*

Acácia 637,72 232,95 175,41 25,43 40,39 b35,59 b

Casuarina 580,49 204,18 152,75 23,46 40,66 b35,53 b

Eucalipto 521,01 216,81 161,61 24,05 40,12 b34,96 b

CV (%) 18,32 13,43 14,98 6,77 4,78 4,90

Sistema de Produção RPCRP (%) FP (N) EC (mm) SST (°Brix) ATT Ratio

Solteiro 3,13 ns75,14 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 b0,77 43,20

Taxi-branco 3,79 a\*77,61 ns 3,86 ns 2,36 ns28,73 ns0,70 ns 48,70 ns

Acácia 3,28 b75,71 4,20 2,36 27,36 0,77 41,47

Casuarina 3,10 b74,37 4,23 2,56 29,29 0,81 42,45

Eucalipto 3,05 b74,70 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

Densidade de Plantio MB (g) MF (g) MP (g) CF (cm) DF (mm) DP (mm)



1.250585,15ns227,31 ns169,88 ns242,86 ns41,06 ns36,22 ns  
833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV



=====  
**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/myJFDL5FCw77mDBLzNJjFBN/?format=pdf> (3746 termos)

**Termos comuns:** 105

**Similaridade:** 1,48%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/myJFDL5FCw77mDBLzNJjFBN/?format=pdf> (3746 termos)

=====  
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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 silvibananeiro 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não

atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA *et al.*, 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA *et al.*, 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e 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**.  
Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. **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**.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

**Em relação ao** comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o **comprimento do fruto** obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao **comprimento do fruto** cv. D?Angola. O comprimento médio 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.



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 agrônômicas 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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis **físicas dos frutos** de plátano cv. D?Angola produzidos **em consórcio com** espécies arbóreas. 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**.

**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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e **Silva et al. (2016)**, com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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.



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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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<sup>-1</sup>.

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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>, 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 açaizeiro (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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas 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 sordidusno 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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVIER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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

Sistema de Produção RPCRP (%) 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 2,36 27,36 0,74 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

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



650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCR (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV



=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://www.scielo.br/j/rbf/a/KgKkRB8zrjyTCFw95YbrhTq/?format=pdf&lang=pt> (4185 termos)

**Termos comuns:** 106

**Similaridade:** 1,41%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/KgKkRB8zrjyTCFw95YbrhTq/?format=pdf&lang=pt> (4185 termos)

=====

## 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. Para isso, **o experimento foi** delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não

atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA *et al.*, 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA *et al.*, 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e 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. Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.



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 agrônômicas 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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. **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.

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, Silvia **et al.** (2013), **com** a cultivar Thap Maeo, e Silva **et al.** (2016), **com** as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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.



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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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<sup>-1</sup>.

**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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>, 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 agronômicas 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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de **instalação do experimento** e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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 açazeiro solteiro em diferentes arranjos de plantio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 80-89, 2019b. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 açazeiro (*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 sordidusno 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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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

Sistema de Produção RPCRP (%) 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 2,36 27,36 0,74 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

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



650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCR (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV



=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://www.scielo.br/j/rbf/a/nNcjFk5KCNgZ7jGj5XgPxtQ> (3271 termos)

**Termos comuns:** 81

**Similaridade:** 1,22%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/nNcjFk5KCNgZ7jGj5XgPxtQ> (3271 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não



atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA *et al.*, 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA *et al.*, 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a **qualidade de frutos de** plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O **espaçamento entre** a espécie arbórea na fileira **foi de 2,0 m**, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo **utilizado foi o** recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e 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 **estádio 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. Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. **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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.



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 agrônômicas 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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas **dos frutos de** plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. **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.

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, Silvia **et al.** (2013), **com** a cultivar Thap Maeo, e Silva **et al.** (2016), **com** as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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.

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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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** 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 da banana. 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<sup>-1</sup>.

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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup>, 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 açaizeiro (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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas 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 sordidusno Vale do Açú-RN. 2010. 83 f. Tese (Doutorado em Agronomia) ? Centro de Ciência Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte , Mossoró, UFERSA, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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

Sistema de Produção RPCRP (%) 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 2,36 27,36 0,74 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

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



650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCR (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV

=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:**

[http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/teses/crescimentodesenvolvimentorendimentomandiocamilhoe mdiferentesarranjosespaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/crescimentodesenvolvimentorendimentomandiocamilhoe mdiferentesarranjosespaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf) (5658 termos)

**Termos comuns:** 98

**Similaridade:** 1,08%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

[http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/teses/crescimentodesenvolvimentorendimentomandiocamilhoe mdiferentesarranjosespaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/crescimentodesenvolvimentorendimentomandiocamilhoe mdiferentesarranjosespaciaiscultivosolteiroconsorciado.pdf) (5658 termos)

=====

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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

#### 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de Eucalyptus urophylla x E. camaldulensis); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (Casuarina equisetifolia); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (Sclerolobium paniculatum) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (Acacia mangium). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1

de maturação, de três plantas **de cada parcela e** encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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**, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

**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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

**Em relação ao** comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônômico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com **o comprimento do** fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito



quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 agrônômicas 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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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**, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. **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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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<sup>-1</sup>.

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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>).

**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<sup>-1</sup>).

**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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>) 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 agronômicas 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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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 açazeiro solteiro **em diferentes arranjos de plantio**. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 80-89, 2019b. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 açazeiro (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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). *Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity*. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVIER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

Sistema de ProduçãoMB (g)MF (g)MP (g)CF (cm)DF (mm)DP (mm)

Solteiro904,44 a\*301,45 a\*227,47 a\*29,69 a\*42,95 ns37,95 ns

Silvibananeiro599,87 b222,77 b168,45 b24,21 b40,93 35,97

Taxi-branco660,25 ns237,14 ns184,00 ns23,90 ns42,55 a\*37,79 a\*

Acácia637,72 232,95 175,41 25,43 40,39 b35,59 b

Casuarina580,49 204,18 152,75 23,46 40,66 b35,53 b

Eucalipto521,01 216,81 161,61 24,05 40,12 b34,96 b

CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Sistema de ProduçãoRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT Ratio

Solteiro3,13 ns75,14 ns 4,60 ns 2,50 ns 33,60 a\*1,06 ns 32,56 ns

Silvibananeiro3,30 75,60 4,08 2,48 28,17 b0,7743,20

Taxi-branco3,79 a\*77,61 ns 3,86 ns 2,36 ns28,73 ns0,70 ns 48,70 ns

Acácia3,28 b75,714,202,4027,360,7741,47

Casuarina 3,10 b74,374,232,5629,290,8142,45

Eucalipto3,05 b74,704,052,5827,330,7940,21

CV (%)16,214,7017,8217,657,3027,1025,40



Densidade de Plantio MB (g) MF (g) MP (g) CF (cm) DF (mm) DP (mm)

1.250585,15 ns 227,31 ns 169,88 ns 242,86 ns 41,06 ns 36,22 ns

833620,33 223,85 169,86 240,22 41,11 35,85

650594,11 217,16 165,59 243,24 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

Densidade de Plantio R PCR P (%) FP (N) EC (mm) SST (°Brix) ATT (%) Ratio

1.2503,41 ns 75,77 ns 2,42 ns 3,92 ns 28,35 ns 0,81 ns 44,29 ns

8333,10 74,60 2,64 4,31 28,63 0,82 41,31

6503,40 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

=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://pdfs.semanticscholar.org/7e84/116b138e88107d4a0734ec0696a4d43123a4.pdf> (3082 termos)

**Termos comuns:** 66

**Similaridade:** 1,02%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://pdfs.semanticscholar.org/7e84/116b138e88107d4a0734ec0696a4d43123a4.pdf> (3082 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).



O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 agroflorestral do tipo silvibananeiro (bananeiras consorciadas com espécies arbóreas) com quatro arranjos, sendo: 1 - Plátano cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com



temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa **são importantes para a** comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido **neste estudo. No** entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 & 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.

**Na Tabela 2 estão** apresentados **os resultados das** demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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, Silvia **et al.** (2013), **com** a cultivar Thap Maeo, e Silva **et al.** (2016), **com** as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. 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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto **ao tipo de** espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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** 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 da banana. 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).

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).

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<sup>-1</sup>) 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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa **do Estado de** Mato Grosso (FAPEMAT) 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 açazeiro solteiro em diferentes arranjos de plantio. **Revista Brasileira de** Agropecuária Sustentável, v. 9, n. 1, p. 80-89, 2019b. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas de bananeira Terra, cv. D?Angola, em consórcio com açazeiro (*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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

**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

**Sistema de Produção** RPCRP (%) 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 2,36 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

**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



833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV



=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio1/Indust36.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio1/Indust36.pdf) (1774 termos)

**Termos comuns:** 43

**Similaridade:** 0,83%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

[http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio1/Indust36.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio1/Indust36.pdf) (1774 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 agroflorestral do tipo silvibananeiro (bananeiras consorciadas com espécies arbóreas) com quatro arranjos, sendo: 1 - Plátano cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com



temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °C) para amadurecimento.

Quando a maioria dos frutos da penca atingiu o **estádio 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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D ?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. 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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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** 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 da banana. 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).

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).

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<sup>-1</sup>) 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 açaizeiro (*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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas 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 sordidusno 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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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



plântio no crescimento e produção de plântano cv. D?Angola na Chapada do Apodi. Revista Agropecuária Técnica, v.39, n.1, p.5-23, 2018. DOI: 10.25066/agrotec.v39i1.35830

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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 ns37,95 ns

Silvibananeiro 599,87 b222,77 b168,45 b24,21 b40,93 35,97

Taxi-branco 660,25 ns237,14 ns184,00 ns23,90 ns42,55 a\*37,79 a\*

Acácia 637,72 232,95 175,41 25,43 40,39 b35,59 b

Casuarina 580,49 204,18 152,75 23,46 40,66 b35,53 b

Eucalipto 521,01 216,81 161,61 24,05 40,12 b34,96 b

CV (%) 18,32 13,43 14,98 6,77 4,78 4,90

Sistema de Produção RPCRP (%) FP (N) EC (mm) SST (°Brix) ATT Ratio

Solteiro 3,13 ns75,14 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 b0,77 43,20

Taxi-branco 3,79 a\*77,61 ns 3,86 ns 2,36 ns28,73 ns0,70 ns 48,70 ns

Acácia 3,28 b75,71 4,20 2,36 27,36 0,77 41,47

Casuarina 3,10 b74,37 4,23 2,56 29,29 0,81 42,45

Eucalipto 3,05 b74,70 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

Densidade de Plântio MB (g) MF (g) MP (g) CF (cm) DF (mm) DP (mm)

1.250585,15 ns227,31 ns169,88 ns242,86 ns41,06 ns36,22 ns



833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV

=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2015/05/Ernando.pdf> (14295 termos)

**Termos comuns:** 132

**Similaridade:** 0,75%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento** <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2015/05/Ernando.pdf> (14295 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).



O cultivo de plátanos apresenta-se **uma alternativa aos** produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo **por meio de** políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA *et al.*, 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas **nos sistemas de produção de** bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA *et al.*, 2013).

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 e **a densidade de** plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos **em consórcio com** espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

## 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades **de plantio de** plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso **em cada parcela**.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). **Cada parcela foi** formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m **entre si, e** três fileiras de plátano espaçadas de 8 m **entre si e** locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira **foi de** 2,0 m, totalizando uma **densidade de** 1.250 **plantas** ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram **de** 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil **de** 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos **de** 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, **o espaçamento de** cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com



temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. **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 analisado dentro do sistema, **não foi observada diferença** para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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).

**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).

**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<sup>-1</sup>) 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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação **do experimento e** à Fundação de Amparo à Pesquisa **do Estado de** Mato Grosso (FAPEMAT) 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 açazeiro solteiro em diferentes arranjos de plantio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, **v. 9, n. 1, p. 80-89**, 2019b. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas de bananeira Terra, cv. D?Angola, **em consórcio com** açazeiro (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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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



plântio no crescimento e produção de plântano cv. D?Angola na Chapada do Apodi. Revista Agropecuária Técnica, v.39, n.1, p.5-23, 2018. DOI: 10.25066/agrotec.v39i1.35830

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

**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 ns37,95 ns

Silvibananeiro 599,87 b222,77 b168,45 b24,21 b40,93 35,97

Taxi-branco 660,25 ns237,14 ns184,00 ns23,90 ns42,55 a\*37,79 a\*

Acácia 637,72 232,95 175,41 25,43 40,39 b35,59 b

Casuarina 580,49 204,18 152,75 23,46 40,66 b35,53 b

Eucalipto 521,01 216,81 161,61 24,05 40,12 b34,96 b

CV (%) 18,3213,4314,986,774,784,90

**Sistema de Produção** RPCRP (%) FP (N) EC (mm) SST (°Brix) ATT Ratio

Solteiro 3,13 ns75,14 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 b0,7743,20

Taxi-branco 3,79 a\*77,61 ns 3,86 ns 2,36 ns28,73 ns0,70 ns 48,70 ns

Acácia 3,28 b75,714,202,4027,360,7741,47

Casuarina 3,10 b74,374,232,5629,290,8142,45

Eucalipto 3,05 b74,704,052,5827,330,7940,21

CV (%) 16,214,7017,8217,657,3027,1025,40

**Densidade de Plântio** MB (g) MF (g) MP (g) CF (cm) DF (mm) DP (mm)

1.250585,15 ns227,31 ns169,88 ns242,86 ns41,06 ns36,22 ns



833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV

=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014\\_MarceloNicolinideOliveira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014_MarceloNicolinideOliveira.pdf) (14315 termos)

**Termos comuns:** 104

**Similaridade:** 0,58%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014\\_MarceloNicolinideOliveira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16521/1/2014_MarceloNicolinideOliveira.pdf) (14315 termos)

=====

## 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. Para isso, o experimento foi delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, constituyendo el tratamiento secundario. La plantación única (monocultivo) de sicómoro cv. D'Angola, se utilizó como testigo a un espaciamiento de 4,0 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz **custo de produção**, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na **recuperação de áreas degradadas** (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).



O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

#### 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. 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 cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de Eucalyptus urophylla x E. camaldulensis); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (Casuarina equisetifolia); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (Sclerolobium paniculatum) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (Acacia mangium). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com



temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

**Em relação ao** comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando **com o comprimento** do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio **com espécies arbóreas**. **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.

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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. 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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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).

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).

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 **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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação **do experimento e** à Fundação de Amparo à Pesquisa **do Estado de** Mato Grosso (FAPEMAT) 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 açazeiro solteiro em **diferentes arranjos de** plantio. **Revista Brasileira de** Agropecuária Sustentável, **v. 9, n. 1, p. 80-89**, 2019b. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas de bananeira Terra, cv. D?Angola, em consórcio com açazeiro (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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). **Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity**. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

plântio no crescimento e produção de plântano cv. D?Angola na Chapada do Apodi. Revista Agropecuária Técnica, v.39, n.1, p.5-23, 2018. DOI: 10.25066/agrotec.v39i1.35830

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

#### 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 ns37,95 ns

Silvibananeiro 599,87 b222,77 b168,45 b24,21 b40,93 35,97

Taxi-branco 660,25 ns237,14 ns184,00 ns23,90 ns42,55 a\*37,79 a\*

Acácia 637,72 232,95 175,41 25,43 40,39 b35,59 b

Casuarina 580,49 204,18 152,75 23,46 40,66 b35,53 b

Eucalipto 521,01 216,81 161,61 24,05 40,12 b34,96 b

CV (%) 18,32 13,43 14,98 6,77 4,78 4,90

#### Sistema de Produção RPCRP (%) FP (N) EC (mm) SST (°Brix) ATT Ratio

Solteiro 3,13 ns75,14 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 b0,77 43,20

Taxi-branco 3,79 a\*77,61 ns 3,86 ns 2,36 ns28,73 ns0,70 ns 48,70 ns

Acácia 3,28 b75,71 4,20 2,36 27,36 0,77 41,47

Casuarina 3,10 b74,37 4,23 2,56 29,29 0,81 42,45

Eucalipto 3,05 b74,70 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

#### Densidade de Plântio MB (g) MF (g) MP (g) CF (cm) DF (mm) DP (mm)

1.250 585,15 ns227,31 ns169,88 ns242,86 ns41,06 ns36,22 ns



833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV



=====

**Arquivo 1:** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Arquivo 2:** <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186558/1/CNPT-ID39851.pdf> (1028 termos)

**Termos comuns:** 23

**Similaridade:** 0,51%

**O texto abaixo é o conteúdo do documento** [Qualidade de plátanos cultivados em consórcio com espécies arbóreas.docx \(3432 termos\)](#)

**Os termos em vermelho foram encontrados no documento**

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186558/1/CNPT-ID39851.pdf> (1028 termos)

=====

## 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. Para isso, **o experimento foi** delineado em faixas com quatro arranjos silvibananeiros, sendo: plátano com eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); plátano com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e plátano com acácia (*Acacia mangium*). Em cada faixa foram distribuídas ao acaso três densidades de plantio de plátano, sendo: 1.250, 833 e 650 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>). 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.

## 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. For this, the experiment was designed in strips with four silvibane arrangements, namely: plane tree with eucalyptus Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plantain with casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sycamore with white taxi (*Sclerolobium paniculatum*) and sycamore with acacia (*Acacia mangium*). In each strip, three plane tree planting densities were randomly distributed, being: 1,250, 833 and 625 plants ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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 con eucalipto Urocam VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); plátano con casuarina (*Casuarina equisetifolia*); sicómoro con taxi blanco (*Sclerolobium paniculatum*) y sicómoro con acacia (*Acacia mangium*). En cada franja se distribuyeron aleatoriamente tres densidades de plantación de plátanos, siendo: 1.250, 833 y 620 plantas ha<sup>-1</sup>, 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 ha<sup>-1</sup>). 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.

Agroecosistemas, v. xx, n. x, p. xx ? xx, xxxx, ISSN online 2318-0188

## 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 com o monocultivo, tais como: melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz custo de produção, diversifica e estabiliza a renda na propriedade rural e auxilia na recuperação de áreas degradadas (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).

O cultivo de plátanos apresenta-se uma alternativa aos produtores de banana, pois a sua oferta não atende à demanda, além de ser uma opção as cultivares tradicionais do fruto, como prata e pacovan. Estímulo por meio de políticas agrícolas e trabalhos de introdução da cultura em áreas agricultáveis, podem contribuir para o aumento de sua produção, principalmente em áreas de agricultura familiar (PRATA et al., 2018).

A falta de tecnologia específica para o cultivo de plátanos são umas das principais dificuldades encontradas pelos produtores. Precisa-se substituir as adaptações utilizadas nos sistemas de produção de bananas tradicionais, pois plátanos apresentam hábito, porte e ciclo diferenciados (KARAMURA et al., 2013).

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 e a densidade de plantio, é de extrema importância como subsídio aos produtores do fruto e na viabilização do sistema.

Neste cenário, objetivou-se analisar a qualidade de frutos de plátano cv. D?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas e em diferentes densidades de plantio.

#### 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. 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 agroflorestral do tipo silvibananeiro (bananeiras consorciadas com espécies arbóreas) com quatro arranjos, sendo: 1 - Plátano cv. D?Angola com eucalipto Urocam VM01 (híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*); 2- Plátano cv. D?Angola com casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 3- Plátano cv. D?Angola com taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e 4- Plátano cv. D?Angola com acácia (*Acacia mangium*). Foi feito o plantio solteiro (monocultura) de plátano cv. D?Angola, como testemunha.

Os tratamentos secundários foram formados por três densidades de plantio de plátano cv. D?Angola, sendo: 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup>, distribuídas ao acaso em cada parcela.

A parcela experimental ocupou uma área de 864 m<sup>2</sup> (36 m de comprimento x 24 m de largura). Cada parcela foi formada por seis fileiras de espécie arbórea, com espaçamento de 4 m entre si, e três fileiras de plátano espaçadas de 8 m entre si e locadas no centro das entrelinhas alternadas das fileiras de espécies arbóreas.

O espaçamento entre a espécie arbórea na fileira foi de 2,0 m, totalizando uma densidade de 1.250 plantas ha<sup>-1</sup> (4,0 m x 2,0 m). Os espaçamentos entre os plátanos na fileira foram de 1,0, 1,5 e 2,0 m, correspondendo às densidades de 1.250, 833 e 625 plantas ha<sup>-1</sup> (tratamentos secundários), respectivamente, com 8 plantas para cada densidade na parcela

Para as avaliações das características agrônômicas foram amostradas as seis plantas centrais de plátano de cada tratamento secundário distribuído na parcela perfazendo áreas de parcela útil de 48, 72 e 96 m<sup>2</sup> para os espaçamentos de 1,0, 1,5 e 2,0 m entre plantas, respectivamente. A área da parcela útil para amostragem de 6 plantas no tratamento em monocultura foi 31,2 m<sup>2</sup>, no entanto, o espaçamento de cultivo utilizado foi o recomendado pela pesquisa, sendo 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 plantas ha<sup>-1</sup>).

Para as análises físicas e físico-químicas, foram coletadas as segundas pencas de cachos, no estágio 1 de maturação, de três plantas de cada parcela e encaminhadas para o laboratório de pós-colheita da Embrapa Agrossilvipastoril. As pencas foram dispostas em bandejas e armazenadas em câmara com



temperatura controlada ( $25 \pm 1$  °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.

Comment by CNPSO: Está faltando descrever a firmeza da polpa.

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<sup>-1</sup>. 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.

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, apresentando 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 e 227 g para o primeiro e segundo ciclo de plantio, respectivamente, semelhante ao produzido neste estudo.

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.

**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.

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. Os parâmetros de massa são importantes para a comercialização da banana, pois interferem diretamente na produtividade do fruto (PRATA et al., 2018).

Em relação ao comprimento, os frutos cultivados no solteiro possuíram maior média em comparação com aqueles produzidos no silvibananeiro. Andrade Neto et al. (2015), ao avaliaram o desempenho agrônomico do consórcio entre a cv. D?Angola e o açazeiro (Euterpe precatória), encontraram frutos de banana com comprimento médio de 27,42 cm, corroborando com o comprimento do fruto obtido neste estudo. No entanto, os autores não observaram diferença no comprimento da cv. D?Angola entre os sistemas silvibananeiro e solteiro, como visto neste estudo.

Assim como para o parâmetro de massa, o tipo de espécie arbórea usada no sistema não surtiu efeito quanto ao comprimento do fruto cv. D?Angola. O comprimento médio 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.

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 & 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.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das demais variáveis físicas dos frutos de plátano cv. D ?Angola produzidos em consórcio com espécies arbóreas. 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.

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, Silvia et al. (2013), com a cultivar Thap Maeo, e Silva et al. (2016), com as cultivares Maravilha e Preciosa, produziram frutos de banana com 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. **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 analisado dentro do sistema, não foi observada diferença para essas variáveis quanto ao tipo de espécie arbórea consorciada com plátano.

Os frutos produzidos no 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 & 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 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 da banana. 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).

**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).

**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<sup>-1</sup>) 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 açaizeiro (*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.

## CONCLUSÃO

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

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Bianchi pela possibilidade de instalação do experimento e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) 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. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i1.7971>

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 agrônômicas 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, UFRS, 2010.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400006>

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.

KARAMURA, D.; OCIMATI, W.; SSALI, R.; JOGO, W.; WALYAWULA, S.; KARAMURA, E. Banana Genotype Composition along the Uganda-Democratic Republic of Congo Border: A Gene Pool Mix for Plantain and Highland Bananas. In: BLOMME, G., VANLAUWE, B., van Aster, P. (Ed.). *Banana Systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa: Enhancing Resilience and Productivity*. Boston: CAB International, cap.3, p.22-29, 2013.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02338>.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & 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

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400012>

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010007>

STAVER, 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. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.6>

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

Sistema de Produção RPCRP (%) 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 2,36 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

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



833620,33223,85169,86240,2241,1135,85  
650594,11217,16165,59243,2440,6335,84  
Média599,87 222,77 168,45 242,12 40,93 35,97  
CV (%)18,3213,4314,986,774,784,90

Densidade de PlantioRPCRP (%)FP (N)EC (mm)SST (°Brix)ATT (%)Ratio  
1.2503,41 ns75,77 ns2,42 ns3,92 ns28,35 ns0,81 ns44,29 ns  
8333,1074,602,644,3128,630,8241,31  
6503,4076,432,374,0127,550,6744,10  
Média3,30 75,6 2,48 4,08 28,18 0,77 43,23  
CV