



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO DE AGRONOMIA**

ÍTALO GUALBERTO ARRAIS

PRODUÇÃO DE PLÁTANO CV. D'ANGOLA EM DIFERENTES DENSIDADES
DE PLANTAS EM LIMOEIRO DO NORTE (CE)

MOSSORÓ
2016

ÍTALO GUALBERTO ARRAIS

PRODUÇÃO DE PLÁTANO CV. D'ANGOLA EM
DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS EM LIMOEIRO
DO NORTE (CE)

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências Vegetais –
DCV, da Universidade Federal Rural do
Semi-Árido - UFERSA, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Profº. D.Sc. Vander
Mendonça - UFERSA

MOSSORÓ
2016

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

A773p Arrais, Ítalo Gualberto.

Produção de plátano cv. D'angola em diferentes densidades de plantas em limoeiro do norte (ce) / Ítalo Gualberto Arrais. - 2016.

34 f. : il.

Orientador: Vander Mendonça.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2016.

1. Musa spp. 2. Plátano D'Angola. 3. Densidade de plantas. 4. Rendimento de cacho. I. Mendonça, Vander, orient. II. Título.

Bibliotecário-Documentalista
Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba
CRB-15/452

ÍTALO GUALBERTO ARRAIS

PRODUÇÃO DE PLÁTANO CV. D'ANGOLA EM DIFERENTES DENSIDADES
DE PLANTAS EM LIMOEIRO DO NORTE (CE)

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências Vegetais –
DCV, da Universidade Federal Rural do
Semi-Árido - UFERSA, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM: 27/ MAIO/ 2016

BANCA EXAMINADORA

Profº. D.Sc. Vander Mendonça - UFERSA

Presidente

Pesqº D.Sc. Jaevesson da Silva - EMBRAPA

Primeiro Membro

M.Sc. João Paulo Nobre de Almeida

Segundo Membro

*Aos meus pais Luiz Arrais Neto,
Luiza Gualberto Arrais e Eliaquina
Portmann Arrais, por todo amor,
carinho, dedicação e ensinamentos
para com os quais me tornei o
homem que sou e levarei como
inspiração por toda minha vida.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por uma segunda chance de viver, pela força e paciência para lidar com os obstáculos da vida;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido e todo corpo humano, pela cooperação na conquista do meu título de Engenheiro Agrônomo;

Ao professor orientador Vander Mendonça, pela primeira oportunidade de trabalhar com fruticultura, principalmente a bananicultura, por toda disponibilidade e confiança;

Ao meu grande amigo e orientador Jaeverson da Silva, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pela oportunidade, ensinamentos, dedicação, paciência, risadas e conselhos;

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pela estrutura cedida, pelo apoio técnico – científico e por acreditar que o avanço da tecnologia em prol da bananicultura regional é possível;

À Empresa Frutacor LTDA. na pessoa do senhor João Teixeira, e todo corpo de funcionários que contribuíram para a realização desse experimento, em especial Alcimar, hoje um grande amigo e mestre, e aos amigos Eudes e Dona Normandia;

Aos meus pais que me deram apoio nos momentos mais difíceis, e não mediram esforços para que eu atingisse meus objetivos e são por quem batalho todos os dias;

À minha mãe Eliaquina Portmann, que mesmo longe sempre contribuiu para minha formação como pessoa e acadêmica;

Aos meus irmãos, Christian e Luana, que apesar da distância os levo no coração, e me motivam há lutar cada dia mais;

As minhas tias, Zilná, Zildene e Telma, que sempre me apoiaram e contribuíram para minhas conquistas, e estiveram ao meu lado no momento mais difícil no qual vivi;

À minha irmã e comadre Fabricia, pela ajuda, companhia e paciência;

Ao meu cunhado Mickael e seu irmão, meu amigo e mestre Michell Medeiros por toda contribuição durante o curso, oportunidades e ensinamentos nas andanças pelo campo;

Aos meus amigos/irmãos Igor Mendonça e Rômulo Prata, por tudo que vivemos nesse tempo dividindo a moradia, ajudam e conselhos nos momentos difíceis, ensinamentos e os vários momentos felizes, risadas e aventuras;

Aos meus amigos da Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN, Jorge e Robson, por toda ajuda e por fazer das várias avaliações de experimentos momentos divertidos;

Aos meus grandes amigos Albano Menezes, Amanda Alves, Itacyla Brenda, Bia Aquino, Davi Ardachnikoff que proporcionaram momentos de alegria, carinho e colaboração.

Aos amigos Yuri, Aurélio, Hugo, Cydianne, Iana e Renata pela ajuda nas avaliações desse experimento de monografia;

Ao Grupo de Fruticultura da UFERSA, onde ganhei mestres e pude me tornar amigo e conviver com uma referência da fruticultura nacional, Prof. Celso Pommer;

Aos meus amigos João Paulo e Lydio, pela amizade e parceria e ajuda nas pesquisas científicas;

Ao amigo Mauro Tosta, pelos ensinamentos, conselhos e oportunidades de conhecer produtores e áreas agrícolas;

Aos meus amigos da revenda Terra Fértil, por todas as oportunidades de vivenciar as áreas agrícolas e os ensinamentos prestados;

Aos vários técnicos que a agricultura, principalmente a fruticultura me deu oportunidade conhecer, e hoje são amigos e mestres;

Ao Engenheiro Agrônomo Antônio Lopes, amigo e professor, pela oportunidade de conhecer regiões bananeiras e os ensinamentos, e a todos que fazem a Meta Agro Consultoria;

Aos meus mestres bananeiros de todo Brasil, obrigado pela amizade, ensinamentos e por me servirem de inspiração para me tornar um grande profissional;

Aos Bananicultores, que apesar de tantas dificuldades não desistem da Bananicultura, e lutam bravamente em seus pomares;

Aos órgãos que lutam por uma bananicultura mais forte e justa;

À toda minha família por qual tenho grande amor;

Meus sinceros agradecimentos a todos que aqui não foram citados, porém, de alguma forma, contribuíram para minha formação;

*“Não é o mais forte que sobrevive,
nem o mais inteligente, mas o que
melhor se adapta às mudanças”*

Charles Darwin

RESUMO

O trabalho foi realizado na Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte (CE), considerando diferentes densidades de plantas na produção da bananeira plátano cv. D'Angola. O experimento foi delineado em blocos casualizados com quatro repetições, considerando como tratamentos seis densidades de planta por hectare (4.166 plantas; 3.571 plantas; 3.125 plantas; 2.777 plantas; 2.500 plantas e 1.111) e cada parcela contendo 8 plantas. O plantio foi realizado em novembro de 2014, com o plátano cv. D'angola (AAB), com irrigação. Avaliou-se, por ocasião da colheita, a altura da planta, o diâmetro do pseudocaule, o número de folhas vivas na emissão da inflorescência, a massa do cacho, o número de pencas, o número de frutos. Na segunda penca: a massa, número de frutos e suas respectivas massas, comprimentos e diâmetros. Houve maior produtividade para a maior densidade de plantas, sem alterar as características de produção de cachos, pencas e frutos da cultivar. O maior adensamento de plantas (4.166 plantas ha⁻¹) proporcionou maiores produtividades de bananeira plátano cv. D'angola, sem alterar as características dos frutos nas condições de Limoeiro do Norte – CE.

Palavras-chave: *Musa* spp, população de plantas, rendimento de cacho

ABSTRACT

The work was carried out in Apodi Chapada, in Limoeiro do Norte (CE), considering different plant densities in the production of plátano banana cv. D'Angola. The experiment was designed in randomized blocks with four replications, considering six treatments per hectare plant density (4,166 plants, 3,571 plants, 3,125 plants, 2,777 plants, 2,500 plants and 1,111) and each plot containing 8 plants. Planting was carried out in November 2014, with the plátano banana (type Terra) cv. D'Angola (AAB), with irrigation. Was evaluated at the time of harvest, plant height, pseudostem diameter, the number of living leaves, fresh mass of the bunch, the number of hands, the fruit number (fingers). In the second bunch: fresh weight, number of fruits and their fresh pasta, lengths and diameters. There was a higher productivity to higher plant density without changing the characteristics of production of bunches, hands and fruits. The higher plant density (4,166 plants ha⁻¹) resulted in higher yields of Plátano banana cv. D'Angola, without changing the characteristics of the fruit in Limoeiro do Norte conditions - CE

Keywords: *Musa* spp .; bunch weight, fruit weight

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da análise de variância e médias para dados de crescimento de plantas de bananeira tipo Terra cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	22
Tabela 2. Resumo da análise de variância e médias para dados de produção de bananeira tipo Terra cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	25
Tabela 3. Resumo da análise de variância e média para dados de frutos de bananeira tipo Plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Altura de plantas na colheita na bananeira tipo Plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	23
Figura 2. Rendimento do cacho na colheita na bananeira tipo Plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	25
Figura 3. Massa do fruto na colheita da bananeira tipo Plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. Revisão de Literatura.....	17
2.1 Aspectos gerais da cultura da Banana.....	17
2.2 Densidades Populacionais.....	17
2.3 Cultivar Terra D'angola.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5. CONCLUSÃO.....	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

O País não dispõe de tecnologias desenvolvidas especificamente para os plátanos (Bananeira Tipo Terra). Assim, há apenas adaptações de todo o conhecimento gerado para a cultura da banana de outros tipos e aplicados aos plátanos. Embora ambos os cultivos sejam tratados de forma semelhantes, os plátanos possuem hábito, porte, ciclo e determinantes genéticos diferenciados, o que nos leva a crer que tratar fitotecnicamente os plátanos como se fossem iguais as bananas, pode implicar em resultados experimentais e de produção indesejáveis (Alves, 2001).

A falta de melhorias nos sistemas de produção dessa cultura, que declinam frente aos problemas existentes é um objeto de pesquisa, portanto, nos alerta para investigações com foco no desenvolvimento de soluções tecnológicas para os diferentes sistemas de produção de plátanos sob cultivo no Brasil.

O agronegócio de plátanos no país carece de inúmeras soluções tecnológicas entre as quais, a determinação de espaçamentos em altas densidades de plantio que permitam explorar o potencial produtivo das cultivares em uso pelos produtores; a definição de práticas de manejo da irrigação e fertilização; e a mitigação dos efeitos danosos por pragas e doenças.

No Brasil, em regiões produtoras de plátanos o manejo da cultura é planejado para a obtenção de duas ou até três colheitas, ou seja, é manejada como uma típica cultura semiperene. No entanto, a população e o vigor das plantas decrescem rapidamente após o primeiro ciclo. O aumento da densidade de plantio e a modificação do arranjo espacial de plantas no campo, em um único ciclo, são estratégias fitotécnicas que têm trazido ganhos econômicos, tanto em culturas perenes como café, maçã e cacau, quanto em culturas anuais como milho e algodão. Alguns estudos fitotécnicos com plátanos apontam que sistemas de produção adensados com ciclo anual de cultivo (uma única colheita) podem tornar a cultura mais eficiente no uso dos recursos ambientais e dos fatores de produção em relação ao sistema tradicional de produção (CAYON et al., 1995; BELALCAZAR e ESPINOZA, 2000; LIMA et al., 2001).

Rosales et al. (2008), informa que o sistema de altas densidades, com manejo das unidades produtivas a um só ciclo de cultivo e em blocos de cultivo escalonado, poderá constituir-se em uma alternativa rentável, uma vez que apresenta ao produtor as vantagens de incrementar os rendimentos e otimizar de custos, condições determinantes

para uma maior rentabilidade por hectare, permitir o manejo mínimo do solo a partir do segundo ciclo de plantio, aproveitar a grande quantidade de filhos emitidos, os quais podem ser utilizados como sementes de ótima qualidade, reduzir pressões de acumuladas nos ciclos como Sigatocas e pragas. Assim, é certo que no tocante as explorações tradicionais, este sistema modifica qualitativa e quantitativamente os parâmetros de crescimento e desenvolvimento e se compensa com altos rendimentos que podem ser incrementados até em 100% (BELALCÁZAR, 2002). No entanto, apesar da grande eficiência e vantagens que oferece o sistema de produção aqui proposto, sua adoção pelos produtores tem enfrentado alguns problemas pelo apego aos sistemas tradicionais e pela falta de uma adequada transferência dessa tecnologia, especialmente em aspectos fundamentais como a renovação da plantação logo após cada ciclo de cultivo e o aumento exagerado das densidades de população.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de plátano sob diferentes densidades de plantas nas condições de Limoeiro do Norte – CE.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Aspectos gerais da cultura da Banana

Originadas de duas espécies selvagens *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*, as bananeiras se espalharam por todas as regiões tropicais e subtropicais do globo. Tendo como centro de origem da maior parte das variedades de banana é a Ásia Tropical, com centros secundários na África e ilhas do oceano Pacífico. O plátano é uma espécie essencialmente do trópico úmido e pode ser cultivada em todas as zonas agroecológicas localizadas entre 30° de latitude norte e 30° de latitude sul, que reúnam condições de clima e solo favoráveis para o seu crescimento, desenvolvimento e produção.

A produção brasileira de banana está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (35%), seguida do Sudeste (33%), Sul (16%), Norte (12%) e Centro Oeste (4%). Em 2012, o Estado do Ceará participou com 47,4 mil hectares, produzindo 415.763 toneladas, ocupando a terceira e a sexta posição, respectivamente, no cenário nacional (IBGE, 2015).

A região Nordeste apresenta excelentes condições de clima e de solo para a produção de banana de alto padrão de qualidade. Entretanto, ainda é baixa a eficiência na produção e no manejo pós-colheita. São vários os problemas que afetam a bananicultura dessa região, que se caracteriza pelo baixo nível de tecnificação empregado nos cultivos, baixa produtividade e qualidade de fruto. As exceções estão nos polos de fruticultura irrigada, onde geralmente a produtividade e a qualidade dos frutos são maiores devido ao uso da irrigação e de boas práticas pós-colheita, o que os torna modelos de difusão de tecnologia (EMBRAPA, 2014).

2.2 Densidade Populacional

O manejo da densidade populacional é um método básico para o controle da luz que incide nos cultivos, a qual pode ser modificada por arranjos de plantio em quadro ou triângulo, e pelas distâncias entre plantas e fileiras. A densidade dos cultivos exerce uma grande influência sobre o crescimento e desenvolvimento de cada planta devido a competição por luz que se generaliza dentro da comunidade (Cayón, 1992). Geralmente, se obtém produções altas por unidade de área como consequência do uso eficiente da

luz durante as etapas iniciais do crescimento dos cultivos, porém com altas densidades, o rendimento pode diminuir pela competição de luz, a perda excessiva de água por transpiração e ataques severos de pragas e doenças (Cayón, 1992).

A densidade de população em plátano está condicionada pela distância de plantio e o número de plantas por cada unidade de produção que podem influenciar positiva ou negativamente nos componentes de desenvolvimento e na produção. Estudos têm demonstrado que em cultivos de plátanos a densidade populacional pode ser incrementada até 3.333 plantas por hectare, sem que isto afete o rendimento e a qualidade do produto, contribuindo para melhorias substanciais na rentabilidade, porém, na medida em que se incrementa a densidade, se reduz a vida útil dos cultivos (Belalcázar, 1991).

Em sistemas de altas densidades, as plantas devem ajustar seu comportamento fisiológico a condições de maior competição interespecífica, por luz água e nutrientes. Nestas condições, a taxa de fotossíntese e transpiração é menor, por existir maior número de folhas sombreadas, que realizam esses processos fisiológicos a menores intensidades de radiação (Cayón et al., 1995). Tal comportamento fisiológico deve ser considerado ao se recomendar diferentes arranjos espaciais de plantas em altas densidades de plantio no campo.

Espera-se que um maior volume de produção de frutas se origine com as maiores densidades de plantio, porém muitos componentes do rendimento são afetados. As baixas densidades produzem cachos de maior peso e tamanho, o aumento da população aumenta os rendimentos em termos de volume total, diminuindo o peso do cacho, número de dedos e pencas, tamanho de dedos e cachos, o qual demonstra que há uma compensação entre os componentes do rendimento total e a qualidade, expressada no número médio de dedos por cachos, peso e tamanho do cacho e dedos (Alejo et al., 1986; Belalcázar, 1991; Cayón et al., 1995; Montenegro, 1995).

Trabalhos conduzidos em diferentes condições climáticas da Colômbia indicaram que o aumento do número de plantas por hectare aumenta o tempo até a colheita dos cachos. Em média, há ganho de 3 a 5 meses no ciclo da cultura quando se compara plantios com densidades entre 1.400 e 1.600 plantas por hectare com plantios com densidades entre 3.300 e 5.000 plantas por hectare. Outra mudança observada é no número de plantas colhidas, que reduz de 93% para 78% quando a população de plantas é incrementada de 1.600 para 5.000 plantas por hectare. No entanto essas reduções são pouco significativas quando se observa o aumento de produtividade de 23,1 t ha⁻¹ em

sistema convencional de plantio com 1.600 plantas por hectare, para 51,9 t ha⁻¹ em sistema adensado com 5.000 plantas por hectare (CAYÓN; BELALCÁZAR, 1998).

2.3 Cultivar D'angola

A cultivar D'Angola apresenta cacho do tipo chifre, de porte médio a alto, sendo também conhecida como 'Sete Pencas'. Não requer escoramento, permitindo redução dos custos de produção. Tem pseudocaule medindo entre 3,0 a 3,5 metros de altura, com diâmetro variando de 18-21 cm na base da planta. O cacho apresenta um número muito reduzido de pencas (6-8) e de dedos (26-32). Os frutos são grandes (comprimento de 19-22 cm e diâmetro de 37-40 mm), pesando em média 230 gramas. A primeira penca tem, em média, oito frutos, enquanto a última apresenta apenas um. A fase masculina é imediatamente abortiva. Os frutos apresentam polpa mais firme que os frutos da cv. Terra e são também consumidos cozidos ou fritos. O potencial de produtividade é baixo, em torno de 15-20 t ha⁻¹ ciclo⁻¹, em condições favoráveis de cultivo. Apresenta ciclo vegetativo de 390 a 420 dias e ciclo de produção de 690 a 720 dias (ALVES, 2001).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área comercial da sede da Fazenda Frutacor LTDA, no Distrito Irrigado Jaguaribe-Apodi (DIJA) localizado no município de Limoeiro do Norte, CE, em ambiente da Chapada do Apodi (5°11'38" S, 37°52'21" W, altitude 110 m, temperatura 28,5 °C e precipitação 772 mm, médias anuais). A classificação climática, segundo Köppen, é de clima do tipo BSw'h', ou seja, muito quente e semiárido, com estação chuvosa no verão se atrasando para o outono. O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).

O experimento foi delineado em blocos completos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por seis diferentes densidades de plantas, com 8 plantas por parcela, conforme descrito abaixo:

Arranjo espacial	População de plantas ha ⁻¹	Área útil (m ²)
2,0 m x 1,2 m	4.166	19,2
2,0 m x 1,4 m	3.571	22,4
2,0 m x 1,6 m	3.125	25,6
2,0 m x 1,8 m	2.777	28,8
2,0 m x 2,0 m	2.500	32,0
3,0 m x 3,0 m*	1.111	72,0

*=Testemunha

O plantio foi realizado em novembro de 2014, com o Plátano cv. D'angola, utilizando-se mudas micropropagadas provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, em covas abertas (40 cm x 40 cm x 40 cm) no sulco de plantio. A adubação na ocasião do plantio e após o estabelecimento da cultura, foi feita seguindo as já adotadas pela fazenda, com fósforo na forma de MAP (300 g), aplicado na cova de plantio, junto com 20 litros de composto orgânico. A cada 40 dias foram aplicados NPK (FTH Banana, 15-7-30) em cobertura, até próximo à colheita. A irrigação do tipo gotejamento, com uma fita por linha, iniciou com 8 mm dia⁻¹, até estabelecimento da planta, com posterior redução para 6 mm dia⁻¹ (devido a escassez hídrica na região). Houve controle somente para broca do rizoma (Counter[®]), antes da emissão dos cachos. Não houve necessidade de controle de Sigatoka-Amarela (*Mycosphaerella musicola*), pois não houve favorecimento do clima e pela resistência

da cultivar. As plantas infestantes foram controladas utilizando herbicida registrado para a cultura, nas ocasiões de alta infestação.

Avaliou-se em um único ciclo de produção, as características de produção das bananeiras: alturas de plantas, diâmetro do pseudocaule e número de folhas, foram avaliadas por ocasião da emissão da inflorescência. As variáveis: massa de cacho, número de pencas, número de frutos, massa da segunda penca, número de frutos da segunda penca, massa, comprimento e diâmetro dos frutos da segunda penca, foram avaliados na ocasião da colheita.

Através do software estatístico Sisvar os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e análise de regressão (teste t de Student, para coeficientes), considerando a probabilidade de 5% de erro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1) para os parâmetros de desenvolvimento das bananeiras, houve resposta significativa apenas para a variável altura de planta (AP). As variáveis diâmetro do pseudocaule (DPC) e número de folhas folhas vivas (NFV), não houve efeito significativo para as densidades apresentadas, tendo média geral de 22,7 e 9,8, respectivamente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e médias para dados de crescimento de plantas do plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

FV	GL	Quadrados médios		
		DPC	AP	NFV
Densidade	5	8,49 ^{ns}	2879,31*	0,50 ^{ns}
Bloco	3	6,84 ^{ns}	380,07 ^{ns}	0,32 ^{ns}
Erro	15	3,05	689,79	0,78
C.V. (%)		7,7	7,0	9,0
Média geral		22,7	372,9	9,8
Densidade				
1.111		23,2	322,6	10,2
2.500		24,5	383,5	9,3
2.777		22,1	375,0	9,6
3.125		21,5	371,1	9,7
3.571		20,8	383,1	9,9
4.166		23,9	401,9	10,2

^{ns} = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; DPC = Diâmetro do pseudocaule; AP = Altura da planta; NFV = número de folhas vivas.

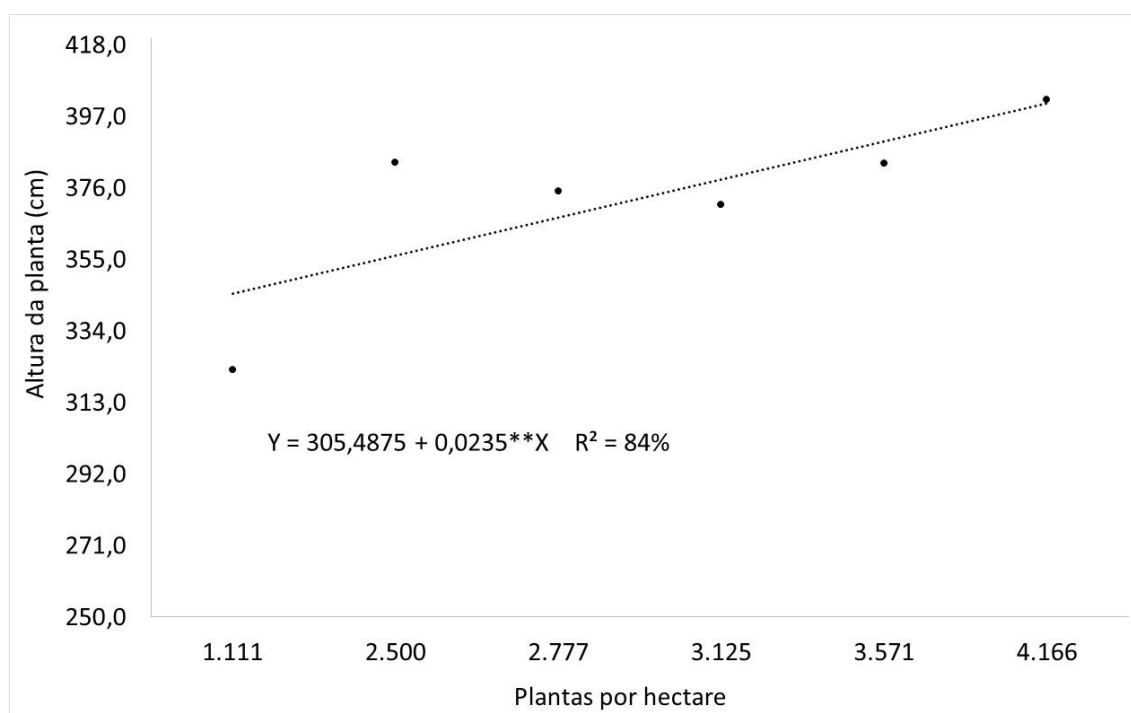


Figura 1. Altura de planta na colheita plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

O diâmetro do pseudocaule (Tabela 1) não diferiu significativamente pelo teste t, sendo as médias de todas as densidades superiores ao diâmetro característico do cultivar, de 8-21 cm (ALVES, 2001). Para três densidades de cultivo na cidade de Amaraji (PE), Moreira, (2000) obteve diferenças significativas para o cv. 'Comprida Verdadeira', sendo o maior diâmetro para a densidade 2.500 plantas e menor diâmetro para 1.666 plantas, 65,26 cm e 60,28 cm respectivamente.

Avaliando o cv. 'D'Angola', em uma população 1.666 de plantas por hectare (3,0 m x 2,0 m), em Ipanguaçu (RN), Dantas (2010) obteve um diâmetro de 24.69 cm no primeiro ciclo de cultivo. As bananeiras conduzidas em espaçamentos maiores podem ter sofrido maior incidência de luz, o que promoveu mais desenvolvimento das plantas, sem que o crescimento estivesse associado a estiolamento (MOREIRA, 2000). O diâmetro do pseudocaule pode não ter sido afetado nas diferentes densidades, devido a disponibilidade constante de água e nutrientes (PEREIRA, 2000).

A altura de plantas (Tabela 1 e Figura 1) obteve comportamento já esperado ao adensamento, seguindo uma tendência de crescimento para as maiores densidades. Plantas pouco espaçadas competem por luz fazendo com que estas cresçam além do característico da cultivar. Observa-se na Figura 2 o crescimento linear da menor para maior densidade. Para a densidade 1.111 plantas, em condições semiáridas, Faria, (2010) obteve altura de plantas de 3,16 m utilizando o cv. 'D'Angola', e Dantas, (2010)

utilizando densidade de 1666 plantas no Vale do Açu (RN) observou altura de 3,89m em primeiro ciclo, ambos utilizando o cv. 'D'Angola'. Valores inversos foram encontrados por Moura, (2000), onde a menor altura foi observada na maior densidade, 2,70 m e a maior altura 2,54 m para a menor densidade.

A manutenção da quantidade de folhas (Tabela 1) até a colheita favorece o desenvolvimento dos cachos e sua qualidade já que após a diferenciação floral as emissões desses órgãos são cessadas (MOREIRA, 1987). A manutenção da quantidade de folhas pode ter sido favorecida pela manutenção da condição climática da região, em momento de baixas precipitações pluviométricas, reduzindo o desenvolvimento de fungos patogênicos como Sigatoka-Amarela (CORDEIRO, 2000). Pelo menor porte da cv. D'angola reduziu o efeito do vento, no rasgamento das folhas e morte precoce e a alta incidência de luz durante todo o ano. Moura et al. (2002), com Plátano cv. Comprida Verdadeira, em três diferentes densidades, 2.500, 2.000 e 1.666 plantas, na zona da mata sul pernambucana, obteve número de folhas na colheita inferior aos obtidos nesse trabalho variando de 6,8 para a maior densidade e 7,0 para a menor. Para a cv. Prata Anã, a média de folhas vivas na colheita foi de 8,7, considerando uma população variando de 879 a 1.666 plantas por hectare.

Os resumos das análises de variância e médias de dados de produção podem ser observados na Tabela 2. Foi observada diferença significativa observada apenas para rendimento do cacho (já esperado para esta característica e pelos tratamentos aplicados) e verificado também em maior evidência nos gráficos de tendência (Figuras 2), indica que não houve influência do aumento da densidade de plantas em parâmetros importantes de produção, como número de frutos e massa do cacho, permitindo o atendimento comercial de produtos obtidos em cultivos com espaçamentos maiores (tradicionais), que geralmente apresentam menores rendimentos.

Tabela 2. Resumo da análise de variância e médias para dados de produção do plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

FV	GL	Quadrados médios					
		NP	NF	M2P	MC	RC	TC
Densidade	5	0,34 ^{ns}	33,47 ^{ns}	120448,39 ^{ns}	5,06 ^{ns}	569,34 ^{**}	122,01 ^{ns}
Bloco	3	0,17 ^{ns}	3,38 ^{ns}	35874,93 ^{ns}	0,23 ^{ns}	6,74 ^{ns}	18,65 ^{ns}
Erro	15	0,25	11,76	208069,35	2,10	24,73	65,37
C.V. (%)		7,2	11,9	17,4	12,8	15,6	2,6
Média geral		7,0	28,9	2.623,0	11,3	31,8	312,6
Densidade							
1.111		7,56	33,91	2699,17	11,51	12,79	305,68
2.500		6,85	28,48	2725,00	11,67	29,17	313,55
2.777		6,75	27,26	2435,26	9,26	25,72	310,68
3.125		6,90	30,16	2850,66	12,60	39,39	309,75
3.571		6,87	25,58	2405,56	11,83	37,56	314,18
4.166		7,06	27,76	2622,50	11,16	46,49	322,06

^{ns} = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ^{*} = significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; NP= número de pencas por cacho ; NF= número de frutos por cacho; M2P= massa fresca da segunda penca; MC= massa do cacho; RC= rendimento de cacho; TC= tempo de colheita do cacho.

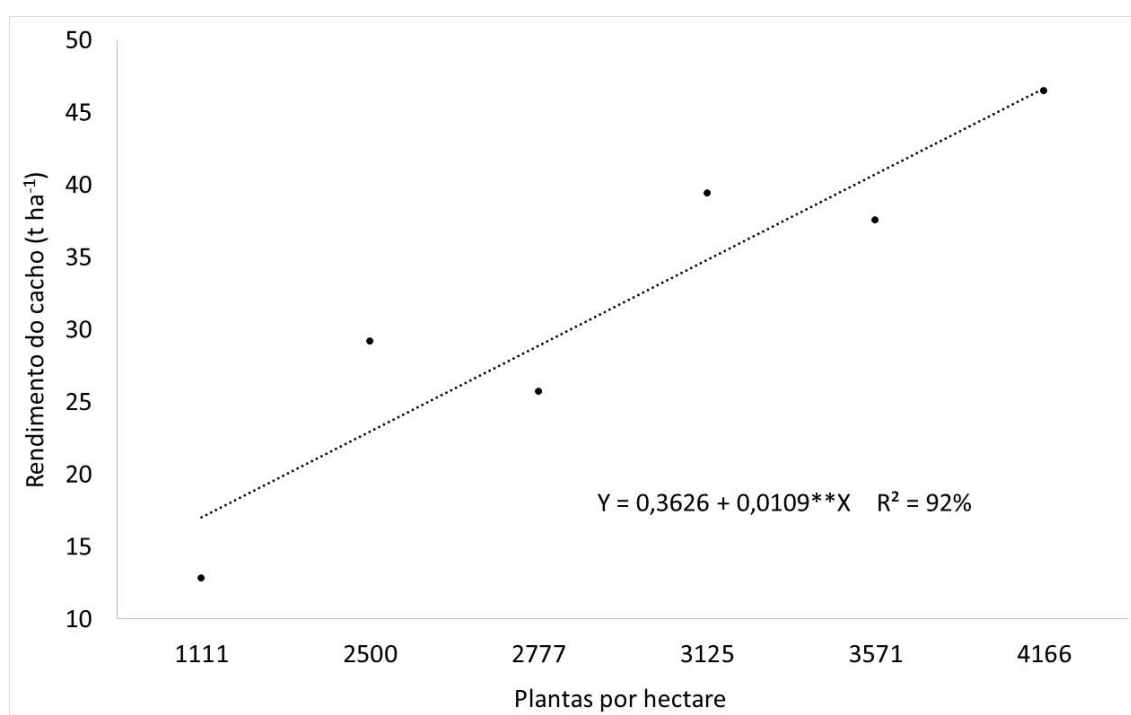


Figura 2. Rendimento do cacho na colheita do plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

A quantidade de pencas foi a esperada para a cultivar, que é considerado baixo, entre 6 e 8, fato pelo qual também denominam em algumas regiões como “Sete Pencas” (ALVES, 2001). Apesar da tendência de maior número de pencas na menor densidade, a variação obtida não foi de grande magnitude. É possível que a maior luminosidade em arranjos de plantas com maiores espaçamentos seja o principal fator de influência além da competição por outros fatores de produtividade. A quantidade de pencas variou de 6,7 a 7,0 em Cruz das Almas (BA) e de 6,7 a 7,2 em Rio Branco (AC), considerando a cv. Banana Comprida (plátano, cacho tipo chifre), em diferentes densidades de plantio (ALMEIDA et al., 2014; Moura et al., 2002). Numa população 1.666 de plantas por hectare (3,0 m x 2,0 m), em Ipanguaçu (RN), Dantas (2010) obteve 8,2 pencas por cacho no primeiro ciclo e 7,7 pencas nos demais ciclos.

As quantidades de frutos por cacho (Tabela 2) observada foi a esperada para os parâmetros do cultivar estudada (ALVES, 2001), com mesma tendência de diminuição do à medida que se adensava as plantas, como observada para a bananeira tipo Terra cv. ‘Comprida Verdadeira, avaliado no Recôncavo Baiano (MOURA et al., 2002) e no bioma amazônico (ALMEIDA et al, 2014). Dantas (2010) obteve para a cv. D’Angola, em Ipanguaçu (RN), número de frutos por cacho de 39,6 no primeiro ciclo e de 33,6 e 42,4 nos demais ciclos.

A massa fresca da segunda penca foi superior ao encontrado por Dantas (2010), que obteve valores dessa massa de 1.841,5 g, também no primeiro ciclo, e Moura et al (2002), com massas variando de 1.970 g a 2.385,7 g para as maiores e menores densidades de plantas que avaliou. A bananeira tipo Terra cv. D’Angola tem como características poucos frutos por penca, porém estes são grandes e pesados, com as primeiras pencas apresentando em média oito frutos e a última apenas um (ALVES, 2001). No entanto, os dados de massa de segunda penca, usados na comparação desse trabalho, são baseados em médias totais de pencas, não se encontram muitos dados na literatura a respeito dessa variável em estudos com cultivares de banana subgrupo Terra, tornando difícil o levantamento desse dado para comparação.

A massa fresca do cacho (Tabela 2), para a mesma cultivar, foi inferior aos obtidos por Moura et al. (2002), variando de 14,4 a 17,8 kg (2.500 e 1.666 plantas por hectare, respectivamente) e Dantas (2010), de 16,5 kg (16.666 plantas por hectare). Essa variável é importante para o produtor, pois cachos pesados refletem ganhos econômicos, já que a comercialização, em sua maioria, é realizada por pesagem. Para a

cv. Comprida Verdadeira, em Rio Branco (AC) obteve variação no peso do cacho de 17,7 a 19,6 kg, com densidades de 1.666 e 1.111 plantas por hectare.

Também, a luminosidade e seus efeitos sobre a produtividade, com radiação reduzida com o aumento da densidade, pode indicar a principal causa da redução da redução do peso do cacho, além de outros fatores de competição, como água e nutrientes, diferentemente do que ocorreu no presente experimento, onde os pesos de cacho na maior e menor densidade não diferiram. A alta luminosidade e incidência de radiação da região durante todo o ciclo pode ter compensado, com a luz adentrando melhor o dossel, aumentando a taxa de fotossíntese das folhas baixas.

A variável mais importante para o produtor, principalmente para esse sistema de produção, onde se colherá apenas no primeiro ciclo, e o rendimento, o qual se obteve as maiores variações neste experimento (Figura 2). As produtividades acompanharam linearmente as densidades, sendo a menor 12,8 t ha⁻¹ e a maior 46,5 t ha⁻¹, superior as produtividades normais alcançadas pela cultivar em sistemas tradicionais, sendo de 15 a 20 t ha⁻¹ ciclo⁻¹ (ALVES, 2001). Em três densidades, Moura et al. (2012) não obteve diferenças para esta característica, em Pernambuco, em região Zona da Mata, mesmo irrigado por aspersão (subcota). Para as bananeiras cv's. Nanicao, Prata Anã e Thap Maeo observou-se aumento na produtividade do cacho com o aumento da densidade de plantas (MOREIRA et al., 2007; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2001; PEREIRA et al., 2000).

Apesar de não ter ocorrido grandes diferenças para as variáveis como massa do cacho, número de pencas e de frutos, na alta densidade se tem um maior número de cachos, obtendo-se volume de peso por hectare, o que exatamente se busca para este tipo de produção, ou seja, maior aproveitamento de área e alta produtividade, consequentemente, viabilidade econômica para o cultivo. Um maior adensamento de plantas, até atingir o ápice de produtividade, pode favorecer a quantidade, porém a qualidade dos frutos pode cair, aumentando os frutos classificados como segundo, perdendo na agregação de valor dos frutos após classificação.

O tempo de colheita (Tabela 2) apresentou uma variação entre as densidades de 16,38 dias, sendo a menor densidade a mais precoce (305,7 dias) e a maior a mais tardia (322,1 dias). O tempo para emissão do cacho pode ter sido influenciado pela competição inicial entre as plantas, principalmente radiação solar, no qual pode favorecer o estiolamento dessas plantas, reduzindo o diâmetro do pseudocaule e consequentemente a roseta foliar, dificultando a saída da inflorescência. Scarpare Filho

e Kluge (2001), com a cv. Nanicão, não verificaram diferenças no primeiro ciclo de colheita em quatro densidades e duas distribuições de plantio triangular e retangular, porém no segundo ciclo, houve retardo no tempo de colheita para maior adensamento e mais precocidade na menor densidade para ambas distribuições de plantio. Moura et al. (2012) também obteve diferenças de dias do plantio a colheita para três densidades, de 333,4 dias para a maior densidade e 324,1 dias para a menor, com maior ciclo (11 dias) para um maior número de plantas por área. O mesmo ocorreu com o trabalho de Moreira et al. (2007), para a ‘Thap Maeo.

A variação para os dados de qualidade de frutos ocorreu de forma significativa para a massa fresca do fruto (Tabela 3). Para o CFe CIRCF não houve efeito significativo pelo teste t, com médias de 31,3 e 16,5, respectivamente.

Tabela 3. Resumo da análise de variância e média para dados de frutos do Plátano cv. D’Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

FV	GL	Quadrados médios		
		CF	CIRCF	MF
Densidade	5	4,94 ^{ns}	0,47 ^{ns}	5187,50 ^{ns}
Bloco	3	5,69 ^{ns}	0,70 ^{ns}	6539,56*
Erro	15	1,87	0,25	1916,66
C.V. (%)		4,4	3,1	10,6
Média geral		31,3	16,5	414,0
Densidade				
1.111		29,35	16,04	352,95
2.500		32,39	16,73	441,80
2.777		31,34	16,28	414,34
3.125		32,00	17,01	449,40
3.571		31,96	16,46	431,77
4.166		30,78	16,31	393,60

^{ns,*} = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. * = houve efeito significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; CF= comprimento do fruto; CIRCF= circunferência do fruto; MF= massa fresca do fruto.

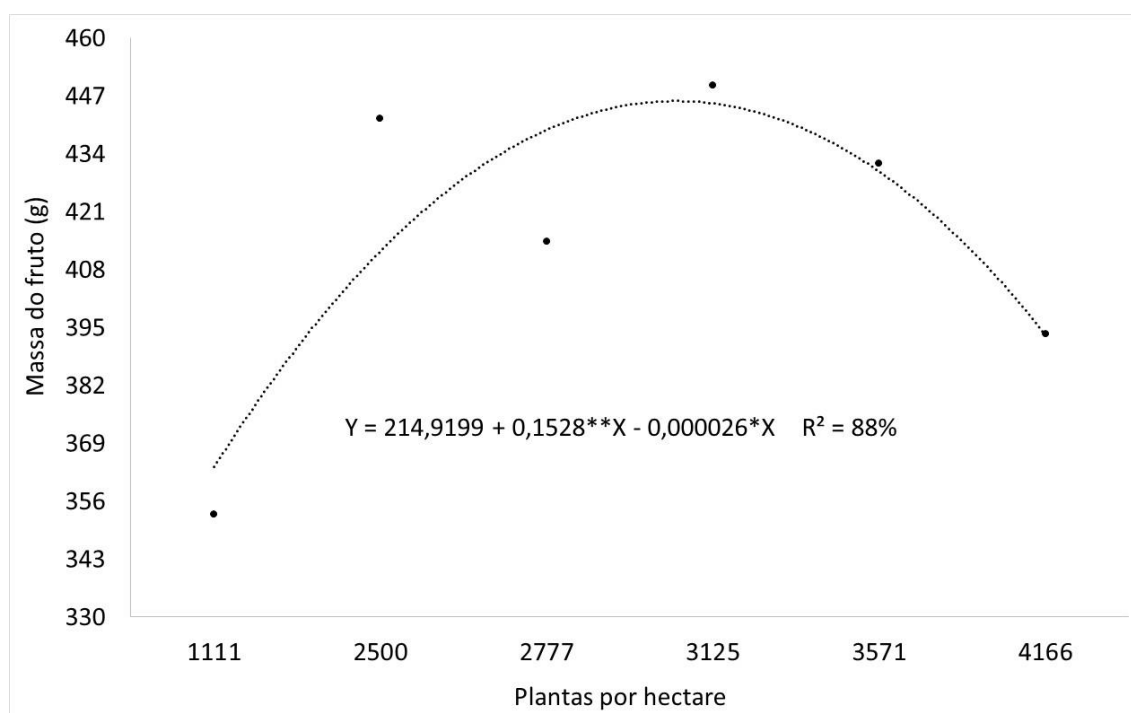


Figura 3. Massa do fruto do Plátano cv. D'Angola. Limoeiro do Norte, 2015.

Embora não tenha ocorrido diferença estatística para o CF em diferentes densidades de plantio, no presente estudo, este foi superior aos obtidos por Almeida et al. (2014), com a cv. D'Angola, que avaliou duas densidades de plantio e obteve frutos com comprimento médio de 27,2 cm. Faria et al. (2010), para a mesma cultivar, em condições semiáridas, frutos com 26,1 cm de comprimento, e por Dantas (2010), de 29,3 cm.

A circunferência de frutos (Tabela 3) obteve-se uma variação de 0,97 cm (0,30 cm de diâmetro) entre a maior e menor circunferência observada nas diferentes densidades. Os valores apresentados indicam frutos com adequado padrão para comercialização, com 16,5 cm e 5,2 cm de circunferência e diâmetro, respectivamente. Os valores aqui obtidos foram superiores ao encontrados por Almeida et al. (2014) que também não encontrou diferenças entre frutos para três populações de plantas, obtendo uma variação de 0,12 cm, sendo as menores médias atribuídas a menor densidade, com diâmetros de 5,1, 5,0 e 5,0 cm para as densidades de 1.666 (fileiras simples), 1.111 (fileiras simples) e 1.666 (fileiras duplas), respectivamente. Faria et al. (2010) encontrou o maior diâmetro na cv. Terra D'Angola de 4,6 cm conduzindo experimento com cinco cultivares de bananeira tipo Terra no Município de Guanambi, BA.

A massa do fruto, assim como o número de pencas e de frutos por cacho, são fatores que interferem na produtividade, apresentou uma variação de 96,4 g entre as

diferentes densidades, número que em grande quantidade de frutos poderia refletir prejuízo para os produtores. O menor peso de frutos na menor densidade pode ter sido ocasionado pela menor proteção das plantas internas a influência do vento, com o ar em temperaturas elevadas. Foram observadas nesse menor adensado plantas mais debilitadas, com folhas com maior fendilhamento e maior quantidade de frutos com sintomas de ‘pontas de charuto’. Apesar da menor competição entre plantas por fatores ambientais, como luminosidade, água e nutrientes, o vento com maior impacto e temperaturas mais altas podem causar impactos negativos na fisiologia e produção das plantas de bananeira.

A produção de plátanos se mostra uma alternativa aos produtores, pois sua oferta não atende à demanda, faltando a fruta nas centrais de abastecimento. Um estímulo através de políticas agrícolas e mais trabalhos como este, favoreceriam a sua adoção por produtores de banana, sendo mais uma alternativa as cultivares tradicionais de ‘Prata’ e ‘Pacovan’, sendo que os plátanos têm mais valor agregado, normalmente tendo médias de preços mais elevadas que os outros subgrupos de bananeira.

5. CONCLUSÕES

A maior densidade de plantio propiciou melhor aproveitamento de área e maior rendimento de frutos, sem afetar suas características do cultivar.

O adensamento influenciou no desenvolvimento em altura das plantas de bananeira cv. 'D'Angola'.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, U. O., NETO, R. D. C. A., DA SILVA, M. M., CADES, M., GOMES, R. R. Características físicas e de produção de banana comprida cultivar d'angola em diferentes espaçamentos (1º ciclo). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá, MT. **Poster...** Cuiabá, MT: Sociedade Brasileira de Fruticultura.
- ALVES, E., J. **Cultivo de bananeira tipo Terra**. Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. 176 p. 2001.
- BELACÁZAR CARVAJAL, S. L. Establecimiento del cultivo. In: BELACÁZAR CARVAJAL, S. L. (Org). **El cultivo de plátano (Musa AAB Simmonds) em el tropico**. Calo, Colombia: ICA/IDRC/Comité Departamental de Cafeteros del Quindío/INIBAP, 1991. P. 111-146.
- BELALCÁZAR, C.S.L.; CAYÓN, S. G. Sistemas de producción. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE PLATANO, 1., 1998, Quindio. Memorias... Quindio: Universidad del Quindio, Comité de Cafeteros del Quindio, Servicio Nacional de Aprendizage Regional, 1998. p.137-146.
- CAYON, G.; LOZADA , J.; BELALCÁZAR, S. Respuesta fisiológica Del plátano ‘Dominico Harton’ em altas densidades de siembra. **Mejoramiento de La producción del plátano**. CORPOICA/ICA. IDRC.CIID.INIBAP.INPOFOS.p.112-117.1995.
- CORDEIRO, Z. J. M. (Org) **BANANA** Fitossanidade; Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA) – Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília, 1ª edição, Frutas do Brasil, 8, 121p. 200.
- DANTAS, J. D.; **Características agronômicas de cultivares de bananeira em três ciclos de produção e reação de genótipos a *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu-RN**. 2010. 83p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RB.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em: 17 de Maio de 2016.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S. de O. e; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção no Sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, p.139-144, 2006.

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

MASCARENHAS, G. Análise do mercado brasileiro de banana. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v, 11, n. 134, p. 4-12, dez. 1997.

MOREIRA, R. S. **Banana**: Teoria e prática de cultivo. Campinas. Cargill, 1987. 335p.

MOREIRA, A; HEINRICHS, R; PEREIRA, J. C. R. Densidade de plantio na produtividade e nos teores de nutrientes nas folhas e frutos da bananeira cv. Thap Maeo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 626-631, 2007.

MOURA, R. J. M., SILVA JÚNIOR, J. F., SANTOS, V., GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira ‘comprida verdadeira’ (*Musa AAB*) na zona da Mata Sul de Pernambuco (1 ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, - SP, v. 24, n. 3, p. 697-699, Dezembro 2002.

PEREIRA, M. C. T., SALOMÃO, L. C. C., SILVA, S. D. O., SEDIYAMA, C. S., COUTO, F. A. D., SILVA NETO, S. D. Crescimento e produção de primeiro ciclo

da bananeira ‘Prata Anã’ (AAB) em sete espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p. 1377 – 1387, 2000.

ROSALES, F.E.; ALVAREZ, J.M.; VARGAS, A. **Guía práctica para La produccion de plátano com altas densidades** – Experiencias de América Latina y El Caribe (FE Rosales, Ed.). Bioversity Internacional, Montpellier, Francia, 2008, 24p.

SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Produção da bananeira "Nanicao" em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 105-113, 2001.

SIDRA/IBGE. Disponível em <
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=11&i=P&c=1613>>.
 Acesso em 19 de Maio de 2016.