

**UFRRJ  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA  
ORGÂNICA**

**DISSERTAÇÃO**

**Estudo Comparativo da Produção de Abacaxi em Manejo Orgânico *versus*  
Manejo Convencional**

**Raimundo Filho Freire de Brito**

**2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**ESTUDO COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DE ABACAXI EM  
MANEJO ORGÂNICO *VERSUS* MANEJO CONVENCIONAL**

**RAIMUNDO FILHO FREIRE DE BRITO**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Luiz Aurélio Peres Martelleto**

Dissertação de mestrado submetida  
como requisito parcial para obtenção do  
grau de **Mestre em Ciências** no  
Programa de Pós-Graduação em  
Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ  
Abril de 2017

**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico**

**Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

B 862e Brito, Raimundo Filho Freire de, 1976-  
Estudo comparativo da produção de abacaxi em manejo orgânico versus manejo convencional / Raimundo Filho Freire de Brito. - 2017.  
97 f.: il.

Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelletto.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica, 2017.

1. Abacaxi (Ananas comosus). 2. Biofertilizante aeróbico. 3. Manejo orgânico. 4. Indicadores. 5. Nutrição. I. Martelletto, Luiz Aurélio Peres, 1963-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**RAIMUNDO FILHO FREIRE DE BRITO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 24/04/2017

---

Luiz Aurélio Peres Martelleto (Prof. Dr.) – UFRRJ  
(Orientador)

---

Leonardo Ciuffo Faver (Dr.) EMATER-RIO

---

Marco Antonio da Silva Vasconcellos (Prof. Dr.) - UFRRJ

## DEDICATÓRIA

Ao Povo Brasileiro que custeou todos os meus estudos, desde meu início na escola até o curso de Mestrado.

Aos homens e mulheres lavradores e ribeirinhos, do norte brasileiro empoeirado, povo heroico que não foge à luta, que habitam em locais sem luxo, mas, sob formoso céu embelezado pelo natural, buscando a compreensão da natureza e dela pedem licença para retirar o sustento para si e seus filhos.

Aos agricultores e técnicos embriagados pela abacaxicultura, que mesmos abatidos insistem em exercer sua vocação... cultivar a terra com o Rei das Frutas.

A todos os estudantes, sejam professores e/ou pesquisadores, que solitariamente, buscam soluções para os problemas do nosso homem do campo.

A todos aqueles que não colocam o método acima das pessoas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Bom Deus, minha força e minha alegria.

Aos meus pais (*in memoriam*), principalmente à minha mãe que certa vez foi perguntada sobre qual era o nome do seu filho e ela respondera que era Raimundo e disseram a ela que mudasse o nome do menino, pois nunca tinham visto “um raimundo” TER alguma coisa, e conta a história que ela, sabiamente, respondeu: “meu filho vai SER dotô”, e no meio desta caminhada do mestrado, ela precisou partir, juntamente com minha vó, deixando-me vários ensinamentos, como: “Ainda que tudo lhe seja contrário, insista e não se entregue jamais, às circunstâncias desta vida”.

À minha amada esposa e companheira de todos os momentos, Lindonete Dias, pelo apoio, sacrifício, incentivo e estímulo, por estar ao meu lado nas alegrias e aflições desta jornada e que deu à luz ao nosso filho Davi Miguel, enquanto eu estava em um dos módulos do mestrado...ela disse que daria tempo até que eu voltasse do módulo, mas acho que ela sabia e suportou tudo para que esta conquista não fosse adiada. Às minhas duas filhas, Manuela e Micaella, por serem molas propulsoras em minha vida.

Ao Prof. Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto, filho de agricultores, homem do campo e da universidade, pela orientação recebida, pelo incentivo, pela atenção e empenho, sem falar dos sonhos compartilhados acreditando que eu era capaz de ajudá-lo em algumas realizações.

Ao Seu Ruy e Dona Beth que me acolheram no Rio de Janeiro como filho e me forneceram todo suporte para que eu pudesse ter minhas necessidades básicas atendidas durante o curso. Seu Ruy precisou nos deixar recentemente e não poderá receber aqui a honra pelo apoio que me doou.

Aos meus parentes que se uniram como puderam, para que eu me deslocasse de Miracema do Tocantins/TO até Seropédica/RJ, digo que, sem a ajuda de vocês eu seria impedido de concluir esta caminhada.

Aos professores Eduardo Lima, Luiz Freire, Lucia Helena Anjos, Marcos Gervásio e Everaldo Zonta que foram verdadeiros “Aios” durante a graduação.

Ao professor Marco Antônio Vasconcellos “Makiba” que me sugeriu o estágio, ainda como estudante de Agronomia, em abacaxicultura.

Ao engenheiro agrônomo e agricultor Washington Dias, homem de conhecimento notório em abacaxicultura que colaborou como mentor profissional.

Aos mestres, funcionários e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica.

Ao agricultor Fernando Lucena e sua companheira Josi, que cederam sua propriedade para a realização deste estudo.

À Prefeitura de Miracema do Tocantins/TO e ao Colégio Estadual Batista Prof.<sup>a</sup> Beatriz Rodrigues da Silva de Tocantínia/TO que apoiou a realização de dias-de-campo para que os agricultores pudessem ver tecnologias sustentáveis que possibilitem o cultivo do abacaxi em sistema orgânico.

Aos amigos, Nilson de Sá e Silva, Evandro Reina e Ruy Tavares que de diferentes formas me auxiliaram para que esta obra fosse finalizada.

## BIOGRAFIA

O autor, nascido em setembro de 1976, em Arapoema - TO, que na época era Estado de Goiás, morava no interior do município, no povoado chamado Jacú, com seus pais, avós maternos e com cinco irmãs, na margem do Rio Araguaia, onde seus pais “ribeirinhos” viviam da pesca, agricultura e da venda de refeições aos que passavam pelo local que era divisa com o Estado do Pará. Na enchente do Rio Araguaia em 1980, mudaram todos os familiares e vizinhos para Conceição do Araguaia - PA, onde nasceram mais duas irmãs, e iniciou seus estudos em escola pública e agora, seus pais, tendo abandonado a agricultura e a pesca, continuaram a viver da venda de bolos de arroz, de bacias fabricadas com pneus velhos e do garimpo. Mais tarde, em 1991, deixa os pais e vai morar em Araguaína – TO, com seu tio Lourêncio, onde conclui, em 1995, o antigo 2º grau e já trabalhando como serralheiro. Em 1997, sua origem camponesa fala alto, entra para o curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde atuou como monitor das disciplinas de Fertilidade do Solo e Aptidão Agrícola dos Solos Brasileiros, concluindo a graduação em 2002, imediatamente retorna ao Tocantins para trabalhar na produção e comercialização de abacaxi pérola em Miracema do Tocantins, iniciando sua caminhada profissional como engenheiro agrônomo de uma propriedade e como produtor de abacaxi pérola. Casou-se em 2003 e tem duas meninas e um menino. Desenvolveu em seguida, serviços de consultoria especializada em abacaxicultura, realizando serviços no Tocantins, Pará, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Amazonas. Em 2015, ingressa no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (PPGAO) da UFRRJ, buscando desenvolver tecnologias sustentáveis para o cultivo do abacaxizeiro em sistema orgânico para disponibilizá-las aos agricultores.

## RESUMO

BRITO, Raimundo Filho Freire de. **Estudo Comparativo da Produção de Abacaxi em Manejo Orgânico versus Manejo Convencional**. 2017. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

A abacaxicultura possui importância econômica e social pela geração de emprego e renda. Os indicadores de produção do abacaxi em sistema orgânico são basicamente inexistentes. O objetivo deste trabalho foi gerar indicadores básicos sobre o efeito do biofertilizante aeróbico na produção e controle da fusariose no abacaxizeiro *Ananas comosus* cv. Pérola em sistema orgânico comparando os resultados, no ponto de vista nutricional, com adubações convencionais utilizadas. O experimento foi instalado em Miracema do Tocantins/TO em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cinco tratamentos (4 doses de biofertilizante, controle). Os tratamentos são: (T1) aplicações do biofertilizante a cada 7 dias, (T2) aplicações do biofertilizante a cada 14 dias, (T3) aplicações de biofertilizante a cada 21 dias, (T4) aplicação do biofertilizante a cada 28 dias e (T5) o controle com adubação convencional sem biofertilizante. As variáveis avaliadas foram: Massa Total das Plantas, Massa do caule, Massa da muda filhote, Massa da Folha D, Comprimento e diâmetro do caule, Comprimento do pedúnculo e da muda filhote, Número de Folhas Vivas, Número de mudas filhote, Comprimento e largura da folha D, Número de muda rebentão, Sintomas da fusariose na fase vegetativa e reprodutiva, no percentual de plantas com indução floral natural, Massa do fruto, Massa da coroa, Comprimento da coroa, Comprimento e diâmetro do fruto, Número de frutinhos e Teor de sólidos solúveis. Pelos resultados obtidos, o comprimento da folha D apresentou nos tratamentos e controle valores superiores a 100 cm, não sendo influenciado pelos tratamentos, assim como o peso da folha D, que apresentou peso médio nos tratamentos de 82g. O tratamento T1 proporcionou maior acúmulo de massa fresca do caule com 0,401 kg, mas não se diferenciou do tratamento T2 com 0,332 kg, no entanto, somente aplicação do biofertilizante a cada sete dias superou o tratamento Controle, com adubação convencional. Os resultados mostram não haver diferença significativa para os valores da Massa do Fruto entre os tratamentos, sendo que todos os tratamentos com biofertilizante apresentaram valores superiores ao convencional. A baixa incidência da doença, nas condições avaliadas e de padrão aleatório entre os tratamentos, evidencia que



doença, muito ocorrente na região, não afetou os tratamentos. A relação entre o índice: peso da folha D/Largura da folha D com o peso do fruto é positiva e linear e, portanto, o valor para este índice mínimo de 11,7 pode-se estimar frutos com peso igual ou acima de 1,2Kg. É possível concluir que o fornecimento de nutrientes, na fase vegetativa do abacaxizeiro, pode ser realizado pelo biofertilizante aeróbio em substituição aos fertilizantes solúveis industriais; o comprimento e massa da folha D, no momento da Indução Floral Artificial em cultivo orgânico, foram superiores a 100 cm e 80 g; o índice da relação massa/largura da folha D pode ser indicador para realização do tratamento da indução floral artificial em cultivo orgânico para a obtenção de frutos igual ou superior a 1,2 kg; o peso do fruto em cultivo orgânico foi superior a 1,2 kg.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, biofertilizante, indicadores.

## ABSTRACT

BRITO, Raimundo Filho Freire de. **Comparative Study of Pineapple Production Organic Management versus Conventional Management.** 2017. 97 p. Dissertation (Master in Organic Agriculture). Institute of Agronomy, Department of Plant Science. Federal University Rural of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

Pineapple farming has economic and social importance for the generation of employment and income. The indicators of organic pineapple production are basically non-existent. The objective of this work was to generate basic indicators on the effect of aerobic biofertilizer on the production and control of fusariosis in pineapple *Ananas comosus* cv. Pérola in an organic system comparing the results, from the nutritional point of view, with conventional fertilizers used. The experiment was installed in Miracema do Tocantins / TO in randomized blocks with four replicates, five treatments (4 doses of biofertilizer, control). The treatments are: (T1) biofertilizer applications every 7 days, (T2) biofertilizer applications every 14 days, (T3) biofertilizer applications every 21 days, (T4) biofertilizer application every 28 days and (T5) ) The control with conventional fertilization without biofertilizer. The variables evaluated were: Total Mass of Plants, Stem Mass, Puppy Mass, D Leaf Mass, Length and stem diameter, Peduncle and mute length, Number of Live Sheets, Number of pups, Length and Width of leaf D, Number of seedlings, vegetative and reproductive phases, in the percentage of plants with natural floral induction, fruit mass, crown mass, crown length, fruit length and diameter, number of fruit and soluble solids content. From the results obtained, the length of leaf D presented in the treatments and control values greater than 100 cm, not being influenced by the treatments, as well as the weight of leaf D, which presented average weight in the treatments of 82 g. Treatment T1 provided greater accumulation of fresh stem mass with 0.401 kg, but did not differ from T2 treatment with 0.332 kg, however, only application of the biofertilizer every seven days exceeded the Control treatment, with conventional fertilization. From the results obtained, the length of leaf D presented in the treatments and control values greater than 100 cm, not being influenced by the treatments, as well as the weight of leaf D, which presented average weight in the treatments of 82 g. Treatment T1 provided greater accumulation of fresh stem mass with 0.401 kg, but did not differ from T2 treatment with 0.332 kg, however, only application of the biofertilizer every seven days exceeded the Control treatment, with conventional fertilization. It is possible to conclude that the nutrient supply, in

the vegetative phase of the pineapple, can be realized by the aerobic biofertilizer instead of the industrial soluble fertilizers; The length and mass of the leaf D, at the moment of the Artificial Floral Induction in organic cultivation, were superior to 100 cm and 80 g; The index of the weight / width ratio of the leaf D can be indicator for the accomplishment of the treatment of artificial floral induction in organic cultivation to obtain fruit of 1,2 kg or more; The weight of the fruit in organic cultivation was over 1.2 kg.

Keywords: *Ananas comosus*, biofertilizer, indicators.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado de análise de solo da área experimental.....	29
Tabela 2. Resultados das análises nutricionais, incluindo ‘metais pesados’, realizadas com as seis diferentes montagens do biofertilizante aeróbio, aplicadas ao longo do cultivo do abacaxizeiro .....	32
Tabelas 3a e 3b. Estimativa das quantidades de nutrientes aplicados, por hectare, referente aos teores médios da composição do biofertilizante e dos fertilizantes convencionais.....	34
Tabela 4. Influência dos tratamentos sobre o massa total da planta (kg) do abacaxizeiro.....	39
Tabela 5. Influência dos tratamentos sobre o comprimento (cm) do caule + pedúnculo + fruto + coroa do abacaxizeiro .....	40
Tabela 6. Influência dos tratamentos sobre o número de folhas vivas na planta do abacaxizeiro.....	42
Tabela 7. Influência dos tratamentos sobre o comprimento da folha d (cm) na indução floral do abacaxizeiro.....	43
Tabela 8. Influência dos tratamentos sobre o massa da folha d (g) na indução floral do abacaxizeiro.....	45
Tabela 9. Influência dos tratamentos sobre a largura da folha d (cm) na indução floral do abacaxizeiro.....	46
Tabela 10. Volume estimado de biofertilizante aplicado por hectare.....	47
Tabela 11. Cronograma de aplicações do biofertilizante aeróbio nos tratamentos.....	48
Tabela 12. Influência dos tratamentos sobre o número de mudas do tipo filhote do abacaxizeiro.....	50
Tabela 13. Influência dos tratamentos sobre o comprimento da muda (cm) filhote do abacaxizeiro.....	51
Tabela 14. Influência dos tratamentos sobre a massa da muda (g) filhote do abacaxizeiro.....	52
Tabela 15. Influência dos tratamentos sobre o número de mudas do tipo rebentão do abacaxizeiro.....	53
Tabela 16. Influência dos tratamentos sobre a massa do caule (kg) do abacaxizeiro .....	54
Tabela 17. Influência dos tratamentos sobre o comprimento do caule (cm) do abacaxizeiro.....	56

Tabela 18. Influência dos tratamentos sobre o diâmetro médio do caule (cm) do abacaxizeiro.....	58
Tabela 19. Influência dos tratamentos sobre o comprimento do pedúnculo (cm) do abacaxizeiro.....	59
Tabela 20. Influência dos tratamentos sobre a indução natural da floração do abacaxizeiro.....	61
Tabela 21. Influência dos tratamentos sobre o massa do fruto (kg) inteiro do abacaxizeiro.....	62
Tabela 22. Influência dos tratamentos sobre o comprimento do fruto (cm) do abacaxizeiro.....	65
Tabela 23. Influência dos tratamentos sobre o diâmetro médio (cm) do fruto do abacaxizeiro.....	65
Tabela 24. Influência dos tratamentos sobre o número de frutinhos do abacaxi.....	66
Tabela 25. Influência dos tratamentos sobre o teor de sólidos solúveis (ss) do abacaxi.....	67
Tabela 26. Influência dos tratamentos sobre o massa da coroa (g) do abacaxizeiro.....	69
Tabela 27. Influência dos tratamentos sobre o comprimento da coroa (cm) do abacaxizeiro.....	71
Tabela 28. Influência dos tratamentos sobre a fusariose do abacaxizeiro na fase reprodutiva.....	72
Tabela 29. Análise estimada comparativa de sistemas de produção equivalente à incidência da fusariose do abacaxizeiro.....	75
Tabela 30. Correlações entre os descritores nas fases de indução floral e colheita do abacaxizeiro pérola em sistema orgânico .....	76
Tabela 31. Custo de produção do abacaxi pérola em cultivo orgânico .....	78
Tabela 32. Custo de produção do abacaxi pérola em cultivo convencional.....	80

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição pluviométrica na área experimental, desde o plantio até a colheita do abacaxizeiro.....	28
Figura 2. Prática da amontoa.....	29
Figura 3. Biofertilizante aeróbio utilizado nos tratamentos.....	31
Figura 4. Proteção contra a queima-solar (tampação). ....	37
Figura 5. Comprimento (cm) do caule + pedúnculo + fruto + coroa.....	41
Figura 6. Regime hídrico pluviométrico e desenvolvimento da folha 'D' do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	44
Figura 7. Largura da folha 'd' (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	49
Figura 8. Número de mudas do tipo rebentão do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	54
Figura 9. Massa do caule (kg) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico .	55
Figura 10. Comprimento do caule (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico .....	57
Figura 11. Comprimento do pedúnculo (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	60
Figura 12. Massa do fruto inteiro (kg) do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico .....	63
Figura 13. Acúmulo de matéria fresca pelas diferentes partes da planta do abacaxizeiro pérola.....	64
Figura 14. Teor de sólidos solúveis (ss) do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico .....	68
Figura 15. Massa da coroa (kg) do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico....	70
Figura 16. Comprimento da coroa (cm) do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	72
Figura 17. Sintomas da fusariose no abacaxizeiro.....	73
Figura 18. Esquema de manejo da fusariose do abacaxizeiro pérola em sistema orgânico.....	74
Figura 19. Esquema do processo produtivo do abacaxizeiro pérola em sistema orgânico.....	75
Figura 20. Correlação entre o índice: peso da folha d/largura da folha d com o peso do fruto.....	77

**Figura 21. Custo de produção do abacaxi orgânico..... 80**

**Figura 22. Custo de produção do abacaxi convencional..... 83**

## LISTA DE ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

\* representação utilizada em figuras para as médias estatisticamente diferentes entre si

Al - alumínio

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Aw – Clima tropical

°BRIX – graus Brix (teor de sólidos solúveis)

°C – graus Celsius

Ca – cálcio

CAM – metabolismo ácido das crassuláceas

CC – comprimento do caule

CCO – comprimento da coroa

Cd – cádmio

CE – Condutividade elétrica

CF – comprimento do fruto

CFD – comprimento da folha D

cm – centímetro

CMF – comprimento da muda tipo filhote

Co – cobalto

CP – comprimento do pedúnculo

CPFC – comprimento do caule+pedúnculo+fruto+coroa

Cr – cromo

Cu – cobre

DAP – dias após o plantio

DC – diâmetro do caule

DMF – diâmetro médio do fruto

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – *Food and Agriculture Organization*

Fe – Ferro

FV – número de folhas vivas

g – grama (medida de peso)

GO – Goiás

H – hidrogênio

ha - hectare

IA – Instituto de Agronomia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

K - potássio

Kg – quilograma

Km – quilômetro

l - litro

LFD – largura da folha D

LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola  
MC – massa do caule  
MCO – massa da coroa  
MF – massa da muda tipo filhote  
MFD – massa da folha D  
MFI – massa do fruto inteiro  
Mg – magnésio  
mg - miligrama  
MG – Minas Gerais  
ml - mililitro  
mm – milímetro  
Mn – manganês  
MO – matéria orgânica  
MP – massa total da planta  
MR – número de mudas do tipo rebentão  
MS – matéria seca  
mS – milisiemens  
N - nitrogênio  
Na – sódio  
ND – não detectado  
NF – número de mudas tipo filhote  
NFR – número de frutinhos  
Ni – níquel  
O – oxigênio  
P – fósforo  
p/v – peso/volume  
PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos  
Pb – chumbo  
pH - potencial hidrogeniônico  
PIA – Produção Integrada de Abacaxi  
ppm – partes por milhão  
S - enxofre  
SS – sólidos solúveis  
TIF – tratamento da indução floral  
UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Zn – zinco



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
2.1	Aspectos gerais .....	21
2.2	Indicadores de produtividade do abacaxizeiro .....	21
2.3	Exigências nutricionais do abacaxizeiro .....	22
2.4	Fisiologia do abacaxizeiro .....	23
2.5	Fusariose do abacaxizeiro .....	24
2.6	Agricultura orgânica x Agricultura convencional .....	25
2.7	Biofertilizantes .....	26
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1	Localização do experimento .....	27
3.2	Colheita e seleção de mudas .....	28
3.3	Preparação da área para cultivo .....	29
3.4	Plantio das mudas .....	30
3.5	Delineamento experimental .....	30
3.6	Manejo, tratos culturais e coleta dos dados.....	36
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
4.1	Massa Total da Planta (MP) sem fruto.....	39
4.2	Comprimento do Caule, Pedúnculo, Fruto e Coroa (CPFC).....	40
4.3	Número de Folhas (NF) no momento da colheita dos frutos .....	41
4.4	Comprimento da Folha D (CFD) .....	42
4.5	Massa da Folha D (MFD) .....	44
4.6	Largura da Folha D (LFD).....	45
4.7	Número de Mudas do tipo Filhote (NF).....	49
4.8	Comprimento da Muda tipo Filhote (CMF).....	50
4.9	Massa da Muda tipo Filhote (MF) .....	51
4.10	Número de Mudas do tipo Rebentão (MR).....	52
4.11	Massa do Caule (MC) .....	54
4.12	Comprimento do Caule (CC) .....	56
4.13	Diâmetro do Caule (DC).....	57
4.14	Comprimento do Pedúnculo ou talo (CP).....	58
4.15	Indução Natural da Floração (INF).....	60
4.16	Massa do Fruto Inteiro (MFI) .....	61
4.17	Comprimento do Fruto Sem Coroa (CFSC) .....	64
4.18	Diâmetro Médio do Fruto (DMF).....	65
4.19	Número de Frutinhos (NFR).....	66
4.20	Teor de Sólidos Solúveis (SS) .....	67
4.21	Massa da Coroa (MCO).....	69
4.22	Comprimento da Coroa (CCO).....	70
4.23	Sintomas de Fusariose.....	72
4.24	Coefficientes de correlação entre os diferentes descritores fitotécnicos com a massa do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.....	75
<b>5</b>	<b>CUSTO DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>77</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>

<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro da espécie *Ananas comosus* (L.) Merr., segundo Matos (2012), é uma planta amazônica, sendo ainda na época pré-colombiana cultivada pelos nativos nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco e atualmente pode ser encontrado em diversos países dos trópicos e alguns subtropicais. Segundo a FAO, o Brasil em 2014 obteve área colhida com abacaxi de 66.599 hectares.

A abacaxicultura no Brasil tem buscado incorporar novas tecnologias que visem a sua produção de maneira mais sustentável. Assim, particularmente, no estado do Tocantins, no ano de 2005, teve início a Produção Integrada de Abacaxi (PIA). Tal feito contribuiu para que em 2008 o Ministério da Agricultura, publicasse a Instrução Normativa 43 que aprovou as normas técnicas específicas para a Produção Integrada de Abacaxi (PIA), este sistema de produção promove a redução das aplicações de agrotóxicos (MATOS et al., 2014).

A PIA foi um avanço significativo para a abacaxicultura nacional. No entanto, observa-se ainda em 2016, segundo a ANVISA, através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, que foram encontradas amostras monitoradas de abacaxi com valores de resíduos acima do permitido, assim como, presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados no cultivo desta fruta.

A abacaxicultura tocantinense, segundo a história, tem duas prováveis origens, sendo a primeira contada a partir de um plantio, com mudas de abacaxi da cultivar Pérola provenientes de Frutal, MG, no município de Miranorte no início dos anos oitenta e a outra versão relata que mudas foram conduzidas de Porangatu, GO e plantadas no município de Pium, também na década de oitenta. Naquela época o Tocantins ainda pertencia ao estado de Goiás. No entanto, as duas versões têm algo em comum, onde relatam que em Miracema, na década seguinte, o cultivo de abacaxi é implantado e prospera comercialmente (MATOS, 2014). O Tocantins em 2004 era o único Estado brasileiro a exportar abacaxis para a Europa e foi sua grande pérola na exportação de frutas (SECOM, 2004).

Durante o IV Simpósio Internacional do Abacaxi realizado no Brasil em 2007 Cunha, (2007), relata a preocupação dos países produtores com a sustentabilidade dos sistemas de produção, promovendo a busca por novas tecnologias produtivas desde aspectos relacionados ao manejo até melhoramento genético como as novas cultivares brasileiras, que necessitam ainda de desenvolvimento de ações de manejo para estas cultivares. (MULLINS, et al., 1992)

relata que a inovação, nas espécies frutíferas, concentra principalmente em atividades relacionadas ao manejo da cultura.

A fusariose do abacaxizeiro, causado pelo fungo *Fusarium guttiforme*, segundo Cabral, et al., 1985; Gadelha, et al., 1992; Ventura et al., 2007, é a doença com maior importância no abacaxizeiro em função da sua grande severidade no seu cultivo. Em áreas de produção integrada de abacaxi, monitoradas por Matos et al., (2009), em diversas regiões do Tocantins, constatou que durante a fase de crescimento vegetativo da cultura, a incidência da fusariose tende a aumento progressivo, sendo nestes casos recomendados a prática de evasão ou controle químico por agrotóxicos.

Por outro lado, os consumidores na busca por alimentos saudáveis estão exigindo, de modo crescente, qualidade nos alimentos e essa preocupação com a possibilidade de consumirem alimentos contaminados, tem demandado aumento na produção de alimentos orgânicos (DOS SANTOS, et al., 2004).

No Brasil, as preocupações com a construção e socialização de conhecimentos em sistemas de produção orgânica e de base agroecológica originaram diretrizes culminando em planos estratégicos para a produção de alimentos saudáveis valorizando a sociedade brasileira em geral (CIAPO, 2013).

Os sistemas orgânicos de produção têm normas bastante restritivas com maior natureza de detalhamentos, comparadas com a produção integrada (NEVES, et al., 2006) e a cobrança da sociedade por alimentos saudáveis promove a busca ampliada e consolidada de processos para o uso sustentável dos recursos naturais (CIAPO, 2013).

Apesar da fruticultura orgânica ainda estar em fase de construção (BORGES, et al, 2005), este modo de praticar a agricultura oferece vantagens ao pequeno produtor, sendo que há barreiras a serem enfrentadas tais como, ausência de assistência técnica pelo governo, produção em baixa escala, escassez de pesquisa para as mais diversas culturas e regiões, dentre outras (CAMPANHOLA, et al., 2001).

No Tocantins, segundo IBGE (2016), em 2015 foram colhidos 2.810 hectares de abacaxi, posicionando o Estado dentre os principais produtores brasileiros desta fruta, e sua produção tem como ponto forte a alta rentabilidade em função da sua oferta no período da entressafra brasileira, despertando o interesse dos agricultores (MATOS, et al., 2014), no entanto no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, (MAPA, 2017), deste montante de

abacaxis produzidos no estado, naquele ano, não houve registro da produção em sistema orgânico.

Pelo exposto, este trabalho teve por objetivo gerar informações sobre o efeito do biofertilizante aeróbico sobre a produção do abacaxizeiro em cultivo orgânico. Visa-se comparar os resultados produtivos com as adubações minerais empregadas no cultivo convencional.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Aspectos gerais**

O avanço na fruticultura brasileira tem sido caracterizado por pesquisadores pelo lançamento no mercado de novas cultivares de abacaxi baseadas na resistência à fusariose Meletti et al., (2011), sendo mencionados sistemas de produção estritamente convencionais. Sendo, portanto, dedicada maior observação ao desenvolvimento da planta do que manejo, mas atualmente a pesquisa busca estabelecer fundamentos para o cultivo destas novas cultivares Caetano et al., (2013), sendo recomendada as mesmas tecnologias de produção para as novas cultivares (CABRAL e MATOS, 2005). A abacaxicultura possui importância no cenário econômico e social pela sua geração de emprego e renda ao pequeno agricultor (PONCIANO et al., 2006). A bovinocultura e avicultura de corte no Tocantins são fatores positivos para o desenvolvimento da produção orgânica, em função do potencial de oferta de dejetos para composição da adubação (RODRIGUES et al., 2009; BELUSSO e HESPANHOL, 2010). Considerando que a produção de frutas em sistema orgânico é pequena e com baixa regularidade de oferta, mas com perspectivas animadoras (BORGES e SOUZA, 2005; DOS SANTOS e MONTEIRO, 2004), sendo necessário integrar a fruticultura e a pecuária na região. Os indicadores de previsão da produtividade do abacaxizeiro possuem importância significativa no manejo da cultura, pois o tamanho, peso, teor de sólidos solúveis dos frutos estão correlacionados com características morfológicas observadas no momento da indução floral artificial, sendo estas influenciadas pelo clima e manejo (GONÇALVES e CARVALHO, 2000).

### **2.2 Indicadores de produtividade do abacaxizeiro**

As tomadas de decisões com foco na produtividade é a orientação agrônômica com base, principalmente, na perspectiva do mercado, no entanto o ganho proporcionado pela agroecologia atravessa esta percepção unilateral (ASSIS, 2005). As pesquisas têm desenvolvido métodos de diagnósticos, com a finalidade de intervir com técnicas de manejo e alterar o estado das lavouras, no entanto o alto custo destas tecnologias inviabiliza o seu uso por pequenos agricultores (SANTOS et al., 2004). As características morfológicas proporcionam maior facilidade para determinação dos descritores e adoção pelos agricultores (REINHARDT et al., 2000). As informações técnicas sobre o crescimento da cultura são

essenciais para melhorias no manejo e na identificação de distúrbios durante o desenvolvimento, contribuindo para o estabelecimento de indicadores adequados para diferentes fases do cultivo (REINHARDT e MEDINA, 1992). Dentre os indicadores que auxiliam na tomada de decisão para procedimento ao tratamento da indução floral, vale destacar o comprimento e peso da folha D, diâmetro e peso do caule (ROBERTO e VIÉGAS, 2006; KIST et al., 2011). Em função da crescente inquietude com possíveis riscos para a saúde humana e efeitos ambientais indesejáveis associados ao uso de produtos químicos sintéticos na produção de frutas convencionais, alguns produtores estão interessados na produção orgânica, Deell e Prange, (1992), impulsionados pelo consumo de alimentos que favoreça um estilo de vida saudável e, portanto os critérios da qualidade dos alimentos como tamanho, peso e sabor dos frutos necessitam estar condicionados ao sistema de produção, que respeite o agricultor pelo comércio justo e ao ecossistema (ARCHANJO et al., 2001). As informações técnicas para a produção de abacaxi disponíveis na literatura foram geradas a partir de sistema convencional de produção, principalmente, sendo necessário confrontá-las sob a perspectiva da produção orgânica, entendendo que parte dos insumos constituintes ao processo de elaboração de compostos aplicados ao processo produtivo podem ser desenvolvidos *on farm*, valorizando o conhecimento acumulados pelo homem, sem desvalorizar o conhecimento acadêmico.

### **2.3 Exigências nutricionais do abacaxizeiro**

As pesquisas sobre a determinação das exigências nutricionais do abacaxizeiro são fundamentadas basicamente em sistemas de produção convencionais (SOUZA et al., 1999; SPIRONELLO et al., 2004). Para o Tocantins, há recomendação de adubação para o abacaxizeiro com base na análise de solo e na experiência de abacaxicultores, visando atender a implantação do projeto de Produção Integrada do Abacaxi (SOUZA et al., 2005). O comportamento do abacaxizeiro na extração de nutrientes depende, possivelmente, das condições de cultivo, porém o abacaxizeiro extrai maior quantidade de potássio, seguido pelo nitrogênio e fósforo (SOUZA et al., 1999).

As quantidades de Nitrogênio, Fósforo e Potássio recomendadas para as condições da área de estudo, com base na recomendação tocantinense, necessitaria de aproximadamente 273 kg N.ha<sup>-1</sup>, 95 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> e 452 kg K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup> para produção de frutos comerciais. Este condicionamento do processo produtivo pelo uso de fertilizantes solúveis industriais causa

prejuízo às plantas (CHABOUSSOU, 1987). O desenvolvimento de técnicas de cultivo orgânico do abacaxizeiro na região pode desencadear processos locais de inovação com soluções tecnológicas (DE JESUS e COSTA, 2013) aplicadas ao modelo produtivo existente e ao cultivo orgânico do abacaxizeiro.

## **2.4 Fisiologia do abacaxizeiro**

O clima da região de estudo é caracterizado por duas épocas bem definidas, estação seca e chuvosa com presença de veranicos, com baixa fertilidade natural (VARGAS e HUNGRIA, 1997), sendo a estação seca com alta amplitude térmica e temperaturas noturnas baixas, sendo tais características climáticas limitantes a algumas plantas, no entanto o abacaxizeiro possui fisiologia adaptada às condições de estresse ambiental. A cultura do abacaxi é adaptada à região tocaninense, portanto, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis de produção, propicia a inserção destas técnicas inclusive no sistema de produção predominante da região e pode iniciar um novo ciclo da abacaxicultura tocaninense. A condição ambiental desta região do Cerrado brasileiro, localizado próximo à transição para o Bioma Amazônico, também conhecida, segundo Garcia e Vieira Filho, (2017) como MATOPIBA, macrorregião compostas pelos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, sendo conhecida como a fronteira agrícola brasileira, Guarany, (2012). A condição de estresse ambiental natural desta região, segundo Taiz e Zeiger, (2004) é variável determinante para o desenvolvimento do manejo das culturas.

O abacaxizeiro é uma planta  $C_3$ , sendo o metabolismo CAM (metabolismo Ácido das Crassuláceas) facultativo a depender das condições ambientais, que sob este metabolismo, fecham os estômatos durante o dia para economia de água e abrem à noite para a captura de  $CO_2$ , sendo capazes de permanecer com os estômatos fechados por mais de cinco meses evitando perda de água e de Nitrogênio e com baixo acúmulo de matéria seca (PIMENTEL, 1998) e perdem em torno de 10 moléculas de  $H_2O$  por moléculas de  $CO_2$  fixada, enquanto as  $C_4$  perdem 100 moléculas de  $H_2O$  (PIMENTEL, 2004). A cera e os tricomas presentes nas folhas do abacaxizeiro podem diminuir a absorção de luz pelas folhas reduzindo o processo de respiração a uma taxa mínima (CUNHA e CABRAL, 1999; TAIZ e ZEIGER, 2004).

A passagem da fase vegetativa à reprodutiva do abacaxizeiro é determinada pelo início da diferenciação floral, sendo estimulada naturalmente por fatores climáticos ou artificialmente com uso de substâncias químicas e a prática da indução floral do abacaxizeiro



não possui tecnologias desenvolvidas que contemplem ao cultivo orgânico, sendo que a indução natural do florescimento possui relação com o regulador de crescimento etileno, sendo biossintetizado na planta em condições de baixas temperaturas regulada pela enzima ACC sintase (CUNHA, 2009). Em Taiwan, pequenos agricultores preferem o carbureto de cálcio como principal agente indutor, em função do baixo custo e facilidade de aplicação (MARUTHASALAM et al., 2010). Segundo, Taiz e Zeiger, (2004), as mais variadas injúrias causadas à planta podem desencadear o processo de biossíntese de etileno, assim como estresse fisiológico gerado a partir de estresse hídrico e amplitudes térmicas. A aplicação de indutor floral possui melhores resultados quando aplicados à noite ou nas horas mais frescas do dia (REINHARDT et al., 2000). A abacaxicultura é uma pérola para os agricultores tocantinenses, proporcionando emprego e renda apesar da severidade climática.

## **2.5 Fusariose do abacaxizeiro**

A fusariose do abacaxizeiro causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* é a doença de maior importância na abacaxicultura nacional, sendo presente em todo o Brasil, sendo possível que todas as partes da planta sejam infectadas e a ocorrência de maior disponibilidade de precipitação na fase reprodutiva, favorece o aumento de frutos infectados sendo que o controle eficiente da doença fundamentado na adoção de várias práticas, incluindo o controle por agrotóxicos (MATOS et al., 1999). Os sintomas característicos são lesão, encurtamento e curvatura do caule, paralisação do crescimento, presença de resina no interior dos frutinhos que apresentam coloração vermelho-amarronzado (MATOS et al., 2007). As mudas são a principal forma de disseminação da fusariose (MANICA, 1999).

O equilíbrio nutricional das plantas favorece a resistência ao ataque de patógenos (ZAMBOLIM et al., 1993), sendo o equilíbrio de potássio e magnésio na fase reprodutiva do abacaxizeiro visando à resistência à fusariose na proporção  $7K_2O: 1MgO$  (GONÇALVES e CARVALHO, 2000). Faldoni et al., (2011) verificou que microrganismos presentes em biofertilizante foram capazes de produzir substâncias tóxicas e inibir a ação de patógenos que segundo Bettiol et al., (1998), esta ação de controle se deve aos metabólitos produzidos pelo microrganismos componentes dos biofertilizantes, como pela competição entre microrganismos, ainda considerando o equilíbrio da composição química dos biofertilizantes, variando em função do tipo de matérias-primas utilizadas em diferentes épocas.

## 2.6 Agricultura orgânica x Agricultura convencional

A agricultura orgânica segundo a Lei Federal nº 10.831/2003, diz: sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2014).

A agricultura na sociedade industrializada adquiriu uma visão nova cotidianamente, diferenciada, pois a predominância do Ter prevaleceu sobre o Ser e a Agricultura Ecológica busca o equilíbrio fora dos parâmetros da Agricultura Industrial (PINHEIRO et al., 1998). No processo de industrialização da agricultura, esta passou a depender de insumos externos às propriedades, como fertilizantes e agrotóxicos buscando a maximização da produção (ROEL, 2016). No modelo convencional de agricultura, a simplificação da paisagem agrícola e o uso de fertilizantes solúveis tem correlação direta com o aumento dos problemas de pragas e doenças (ZHAO et al., 2015).

A fertilidade dos solos, sob o prisma da agricultura orgânica, é tratada de maneira ampla, observando os ciclos naturais e os processos de alterações dos componentes do solo, sendo a busca por estratégias como adubação verde, técnicas de compostagem e o uso de biofertilizantes líquidos, essenciais para contribuir no funcionamento das propriedades rurais (PEIXOTO, 2005). A necessidade de nutrientes no sistema convencional prioriza o uso de NPK basicamente (GHINI e BETTIOL, 2000), no entanto o fornecimento de nutrientes via adubação orgânica é capaz de suprir integralmente a demanda nutricional do abacaxizeiro (FREIRE et al., 2013; DARNAUDERY et al., 2016).

A velocidade de resposta do abacaxizeiro ao fornecimento de adubos orgânicos difere da adubação convencional, dependendo do tipo e da fertilidade solo cultivado (DEVADAS e KURIAKOSE, 2002). As práticas de agricultura orgânica aumentam os níveis de fertilidade do solo ao longo do tempo na produção orgânica (DAVIS et al., 2001). Na região de Lençóis,

Chapada Diamantina, Bahia o cultivo de abacaxi em sistema orgânico utiliza esterco bovino, pó de rocha e Bokashi como fontes de nutrientes, sendo o cultivo irrigado por microaspersão utilizando cultivares resistente e susceptíveis a fusariose, (PADUA, et al., 2016), sendo um modelo de agricultura orgânica empresarial de alto investimento.

## 2.7 Biofertilizantes

O biofertilizante é um efluente originado de processo digestivo aeróbio ou anaeróbio, em meio líquido, de matérias-primas de origem animal e vegetal possuindo em sua composição macro e micronutrientes, compostos bioativos, microrganismos, metabólitos de ação antibiótica e fitohormonal sendo o uso na agricultura de formas variadas como protetor natural de plantas contra ataques de pragas, promotor de crescimento e como elicitores na indução de resistência de plantas (BETTIOL et al, 1998; MEDEIROS et al, 2003; SILVA et al., 2007). O aproveitamento de subprodutos oriundos das atividades agropecuárias para a elaboração dos biofertilizantes é uma estratégia eficiente para pequenas, médias e até grandes propriedades rurais, Medeiros e da Silva Lopes, (2006), sendo as características das matérias-primas da propriedade ou região determinantes para a composição química dos biofertilizantes conforme o método de preparação, (BETTIOL et al, 1998). Resultados promissores foram observados com biofertilizantes produzidos a partir de rochas fosfatadas juntamente com microrganismos solubilizadores, possibilitando a substituição de fertilizantes solúveis industriais em feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) (STAMFORD et al., 2004).

O biofertilizante elaborado na região do estudo apresentou variação, durante o ciclo de cultivo, na composição química nutricional em função dos ingredientes receberem influências da variação climática do local que foram originados e do tempo de fermentação (BETTIOL et al., 1998).

O efeito nutricional dos biofertilizantes em cultivo do meloeiro apresenta resultados superiores de produtividade aos fertilizantes solúveis industriais (SANTOS et al., 2014). A aplicação de biofertilizante por via foliar e solo proporcionou maiores ganhos de produtividade na cultura do inhame em relação ao uso do esterco bovino na Paraíba sob regime pluviométrico anual de 1.600 mm (DA SILVA et al., 2012).

Os problemas com fitossanidade causado pelo fornecimento desequilibrado de nutrientes às plantas não é comum em sistemas agroecológicos de produção de alimentos, pois a dinâmica de liberação de nutrientes é compassada comparada com fertilizantes solúveis

industriais, sendo possível ocorrer desbalanço em função do excesso de adubação orgânica (FERNANDES et al., 2005). A verificação durante o uso do biofertilizante bovino no cultivo de figueira em curto período de análise, não apresentou diferenças significativas (CELEDONIO et al., 2013). Os biofertilizantes possuem propriedades protetora de plantas contra pragas, (BETTIOL et al. 1998), verificou que o uso de biofertilizante em concentrações acima de 10% controla o oídio da abóbora, sendo o controle mais efetivo em intervalos curtos entre as aplicações, sendo que acima de 20% ocorreu fitotoxicidade, que segundo Medeiros et al., (2003), dispara na planta estresse fisiológico causando atraso anormal na fenologia vegetal, atribuindo esta ação ao aumento de substâncias de defesa vegetal, estes altos teores podem desencadear na planta maior demanda hídrica.

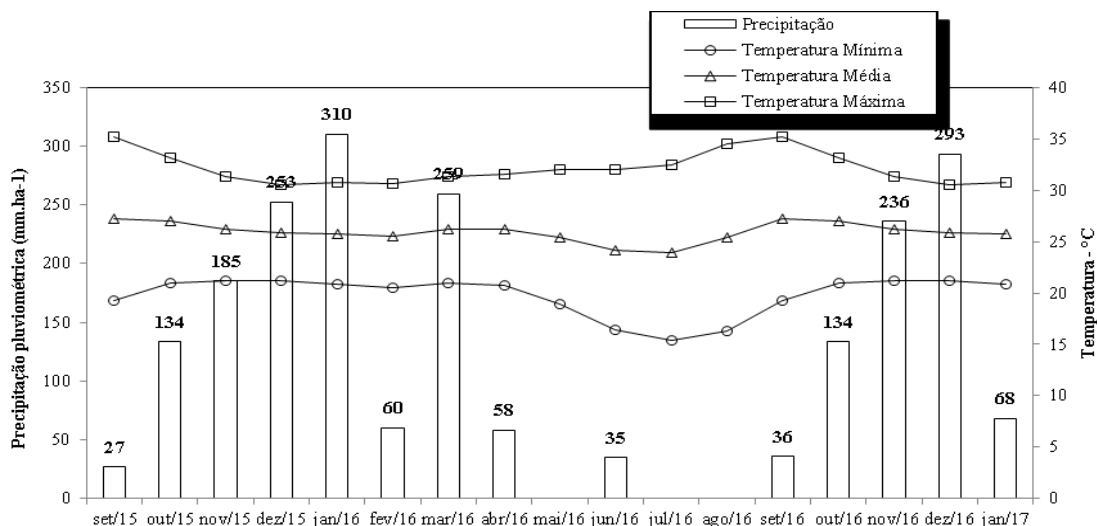
Na literatura são encontradas formulações de biofertilizantes com inúmeros resultados de pesquisa e práticos satisfatórios, como Vairo (VAIRO, 1992), Supermagro (MAGRO, 1994) e Agrobio (FERNANDES, 2000), sugerindo a possibilidade de utilização de matérias-primas nas diversas regiões agricultoras do Brasil.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização do experimento**

O módulo experimental foi implantado na Fazenda Funil, propriedade rural, localizada a 15,4 km da sede do município de Miracema do Tocantins/TO, sendo a área distante, aproximadamente, 3.500 m da margem esquerda do Rio Tocantins. O local possui altitude de 248 m, nas coordenadas 09° 41' 40,1' S e 48° 23' 26,7' W. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de KOPPEN, classificado como Clima tropical com estação seca no inverno. A microrregião de Miracema do Tocantins possui, em sua geologia, marcas características de coberturas sedimentares não dobradas que possuem relação com depósitos arenosos desenvolvidos possuindo ocorrências cenozóicas, onde os depósitos aluvionares estão presentes (LIMA, et al., 1999). A paisagem é caracterizada pelo Bioma Cerrado (TOCANTINS, 2005). Durante o período de condução do experimento, foram obtidos os dados de precipitação pluviométrica local por coleta em pluviômetro de plástico, conforme descritos na figura 1, sendo as informações do mês de janeiro coletadas até a data da colheita dos frutos.

Figura 1. Distribuição pluviométrica na área experimental, desde o plantio até a colheita do abacaxizeiro.



Os dados de temperatura (°C) foram obtidos através do site do INMET com base na estação meteorológica localizada na cidade de Palmas/TO, localizada a 50 km do experimento.

### 3.2 Colheita e seleção de mudas

As mudas de abacaxi utilizadas no experimento foram da variedade Pérola e do tipo filhote, colhidas de abacaxizeiros que tiveram seus frutos colhidos em janeiro de 2015. Realizou-se a seleção das mesmas no momento de coleta descrita. Para tanto, foram descartadas as que apresentavam sintomas de gomose e murchas.

As mudas selecionadas foram levadas para a área de cultivo, distribuídas juntas, todas com a base, destacada da planta mãe, voltada para cima, ficando ali expostas ao sol por quinze dias. Essa prática denominada de ‘cura’ tem por finalidade a cicatrização do ferimento ocorrido na ocasião de destacamento da muda da planta matriz e promove também, segundo Reinhardt et al. (2000) e Cunha et al. (2004), a redução da população de cochonilha. Após o processo de ‘cura’ as mudas foram ainda melhor padronizadas em média com 430g de peso e 65 cm de comprimento.

### 3.3 Preparação da área para cultivo

O solo da área experimental apresentou as seguintes características físicas e químicas e foram descritas, conforme tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise de solo da área experimental

Profundidade	pH <sup>1</sup>	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
cm		dag.kg <sup>-1</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>								
0-20	4,2	1,0	0,8	13	1,0	0,6	0,3	2,1	80	5	15

1.pH em CaCl

As amostras de solo foram coletadas para análise química da fertilidade, antes da implantação do experimento, sendo aplicada 1,0 tonelada.ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico 100% PRNT, em área total e incorporado manualmente, na linha de plantio, com auxílio de enxadão. O fósforo sendo fornecido por Termofosfato Yoorim Master® na dose de 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>, sendo aplicado 30 dias após plantio (DAP) sobre o solo próximo a muda, em seguida coberto com solo pela prática da amontoa, em todos os tratamentos (Figura 2). Foram realizadas seis capinas manuais, durante o ciclo vegetativo e reprodutivo, seguidas pela prática da amontoa (REINHARDT, et al., 2000).



Foto: Raimundo Filho Freire de Brito

Figura 2. Prática da Amontoa, realizada 30 dias após o plantio e durante as capinas.

### **3.4 Plantio das mudas**

As mudas foram plantadas no dia 06/09/2015, em covetas com profundidade correspondente à terça parte dos seus comprimentos. A distribuição das plantas seguiu o formato de linhas duplas, no espaçamento 1,2m x (0,5 x 0,4m), no sentido norte-sul, em função da declividade do terreno e irrigadas em seguida com lâmina de 1,2 mm.ha<sup>-1</sup>. Este espaçamento proporciona uma densidade de plantio de cerca de 29.400 plantas.ha<sup>-1</sup>.

### **3.5 Delineamento experimental**

O experimento foi instalado em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cinco tratamentos (4 doses de biofertilizante, controle). Os tratamentos são: (T1) aplicações de 100 ml do biofertilizante a cada 7 dias, (T2) aplicações de 100 ml do biofertilizante a cada 14 dias, (T3) aplicações de 100 ml de biofertilizante a cada 21 dias, (T4) aplicação de 100 ml do biofertilizante a cada 28 dias e (T5) o controle com adubação convencional e sem aplicação de biofertilizante. Cada parcela foi constituída de vinte e quatro plantas de abacaxizeiro pérola das quais oito plantas centrais foram plantas úteis. O experimento foi constituído no total por 480 plantas.

O biofertilizante aeróbio foi produzido à base dos seguintes componentes: 8,5 kg de cama de aviário, 4,0 kg de esterco bovino (fresco), 4,5 kg de farelo de algodão, 3,5 l de leite de vaca (cru) e 6,0 kg de cinza de madeira. Os ingredientes foram adicionados em caixa de plástico com capacidade de 100 litros sendo completado o volume (Figura 3). A cinza foi adicionada à mistura somente no momento da aplicação nos tratamentos.



Foto: Raimundo Filho Freire de Brito

Figura 3. Local e preparo do Biofertilizante aeróbio utilizado nos tratamentos.

Coletaram-se amostras do biofertilizante para análise química determinando a composição nutricional, conforme tabela 2, constando ausência total de metais pesados na composição.



Tabela 2. Resultados das análises nutricionais, incluindo ‘metais pesados’, realizadas com as seis diferentes montagens do biofertilizante aeróbio, aplicados ao longo do cultivo do abacaxizeiro.

<b>Amostra</b>	<b>MS</b>	<b>pH</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Na</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Co</b>	<b>Pb</b>	<b>Cr</b>	<b>CE</b>
	%		g/l	---ppm---		----- mg/l -----												mS.cm <sup>-1</sup>	
01	4,1	7,8	4,3	1820	1624	10359	7830	211	146	147	39	198	64	ND	ND	ND	ND	ND	
02	2,7	8,6	1,5	2350	691	1307	2069	207	11	11	10	34	106	ND	ND	ND	ND	ND	
03	1,2	8,8	2,0	2690	786	2906	2473	446	360	30	21	143	100	ND	ND	ND	ND	ND	
04	3,8	7,7	3,6	1708	1048	6536	8953	304	230	71	22	94	336	ND	ND	ND	ND	ND	
05	2,9	8,2	3,5	1910	108	5653	8357	255	170	63	23	146	95	ND	ND	ND	ND	ND	
06	1,4	9,3	2,3	2990	1073	5352	5936	284	203	64	23	123	284	ND	ND	ND	ND	ND	
Teor médio		8,4	2,87	2245	888	5352	5937	285	187	64	23	123	164	-	-	-	-	-	52,5

Análises de Nitrogênio (N) realizadas no laboratório da EMBRAPA Agrobiologia; Análises realizadas no laboratório do Departamento de Solos/IA/ UFRRJ; ND – Não Detectado.

Cada planta dos tratamentos T1, T2, T3 e T4 recebeu 100 ml do biofertilizante aeróbico sem diluição, no centro da roseta foliar, iniciando as aplicações aos 58 dias após o plantio (DAP) e finalizadas 310 dias após o plantio (DAP). Os tratamentos T1, T2, T3 e T4, receberam, respectivamente, 38, 19, 13 e 10 aplicações do biofertilizante aeróbico durante a fase vegetativa. O tratamento T5 recebeu adubação, com fertilizantes industriais, nas doses de 50, 60 e 70 kg N.ha<sup>-1</sup>, simultaneamente com 100, 120, 140 kg K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, aos 75, 150 e 225 dias após o plantio, na fase vegetativa, de acordo com Souza et al. (2005). Ainda no T5, os fertilizantes industriais utilizados para fornecimento do nitrogênio e potássio foram sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente.

Seguem abaixo (Tabelas 3a e 3b) estimativas de nutrientes aplicados por hectare, de acordo com os tratamentos, com base na análise da composição do biofertilizante e dos fertilizantes industriais.

Tabela 3a. Estimativa das quantidades de nutrientes aplicados, por hectare, referente aos teores médios da composição do biofertilizante e dos fertilizantes convencionais.

Tratamento	Nº aplicações de biofertilizante	kg.ha <sup>-1</sup>																	
		N	<sup>1</sup> P	<sup>2</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<sup>3</sup> P	<sup>4</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<sup>5</sup> K	<sup>6</sup> K <sub>2</sub> O	<sup>7</sup> KCl	<sup>8</sup> Ca	<sup>9</sup> CaO	<sup>10</sup> Ca	<sup>11</sup> CaO	<sup>12</sup> S	<sup>13</sup> Mg	<sup>14</sup> MgO	<sup>15</sup> Mg	<sup>16</sup> MgO	<sup>17</sup> Mg
T1	38	320	251	627	287	717	99	119	205	598	837	214	300	663	1100	109	180	772	1280
T2	19	160	125	313	161	403	50	60	103	299	418	214	300	332	550	109	180	440	730
T3	13	110	86	214	122	304	34	41	70	205	286	214	300	227	376	109	180	335	556
T4	10	84	66	165	102	255	26	31	54	157	220	214	300	175	289	109	180	283	469
Controle	0	180	36	90	36	90	300	360	621			214	300	198		109	180	109	180

Análises realizadas no laboratório da EMBRAPA Agrobiologia e UFRRJ; Sulfato de amônio = 20% N e 22% de S; Cloreto de Potássio = 58% de K<sub>2</sub>O; Calcário dolomítico Filler = 30% CaO, 18% MgO e PRNT 100%; Termofosfato Yorim Master® = 17,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% Si, 7% Mg, 18% Ca, 0,05% Cu, 0,55% Zn e 0,1%B.

<sup>1</sup>Teor de fósforo (biofertilizante; termofosfato); <sup>2</sup>Fósforo convertido em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; <sup>3</sup>Teor de fósforo (biofertilizante + termofosfato); <sup>4</sup>Fósforo convertido em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total (biofertilizante + termofosfato); <sup>5</sup>Teor de potássio (biofertilizante; cloreto de potássio); <sup>6</sup>Potássio convertido em K<sub>2</sub>O; <sup>7</sup>Potássio convertido em KCl; <sup>8</sup>Teor de cálcio (biofertilizante); <sup>9</sup>Cálcio convertido em CaO; <sup>10</sup>Teor de cálcio fornecido pela calagem; <sup>11</sup>Teor de cálcio convertido em CaO fornecido pela calagem; <sup>12</sup>Teor de enxofre (fertilizante sulfato de amônio); <sup>13</sup>Teor de magnésio (biofertilizante); <sup>14</sup>Magnésio convertido em MgO; <sup>15</sup>Teor de magnésio fornecido pela calagem; <sup>16</sup>Teor de magnésio convertido em MgO fornecido pela calagem; <sup>17</sup>Teor de magnésio total (biofertilizante + calagem); <sup>18</sup>Teor de MgO total (biofertilizante + calagem).

Tabela 3b. Estimativa das quantidades de nutrientes aplicados, por hectare, referente aos teores médios da composição do biofertilizante e dos fertilizantes convencionais. “continuação”.

Tratamento	Nº aplicações de biofertilizante	Al	Fe	Mn	Cu	Zn	Na
T1	38	31,8	20,9	7,2	2,6	13,8	18,3
T2	19	15,9	10,5	3,6	1,3	6,9	9,2
T3	13	10,9	7,1	2,5	0,9	4,7	6,3
T4	10	8,4	5,5	1,9	1,9	3,6	4,8
Controle	0	-	-	-	-	-	-

Análises realizadas no laboratório da EMBRAPA Agrobiologia e UFRRJ; Sulfato de amônio = 20% N e 22% de S; Cloreto de Potássio = 58% de K<sub>2</sub>O; Calcário dolomítico Filler = 30% CaO, 18% MgO e PRNT 100%; Termofosfato Yorim Master® = 17,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% Si, 7% Mg, 18% Ca, 0,05% Cu, 0,55% Zn e 0,1%B.

<sup>1</sup>Teor de fósforo (biofertilizante; termofosfato); <sup>2</sup>Fósforo convertido em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; <sup>3</sup>Teor de fósforo (biofertilizante + termofosfato); <sup>4</sup>Fósforo convertido em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total (biofertilizante + termofosfato); <sup>5</sup>Teor de potássio (biofertilizante; cloreto de potássio); <sup>6</sup>Potássio convertido em K<sub>2</sub>O; <sup>7</sup>Potássio convertido em KCl; <sup>8</sup>Teor de cálcio (biofertilizante); <sup>9</sup>Cálcio convertido em CaO; <sup>10</sup>Teor de cálcio fornecido pela calagem; <sup>11</sup>Cálcio convertido em CaO fornecido pela calagem; <sup>12</sup>Teor de enxofre (fertilizante sulfato de amônio); <sup>13</sup>Teor de magnésio (biofertilizante); <sup>14</sup>Magnésio convertido em MgO; <sup>15</sup>Teor de magnésio fornecido pela calagem; <sup>16</sup>Teor de magnésio convertido em MgO fornecido pela calagem; <sup>17</sup>Teor de magnésio total (biofertilizante + calagem); <sup>18</sup>Teor de MgO total (biofertilizante + calagem).

### 3.6 Manejo, tratos culturais e coleta dos dados

A folha 'D' teve o comprimento e largura aferidos mensalmente, onde o comprimento foi medido com auxílio de fita métrica graduada fixa sobre ripa de madeira e posicionada entre o ponto de fixação da folha D no caule e a extremidade da folha D, sendo a largura medida no ponto médio do comprimento da folha D, sendo estas variáveis medidas a partir do 5º ao 10º mês após o plantio, totalizando seis leituras. A leitura do peso da folha 'D' foi efetuada 14 dias antes do momento do tratamento da indução floral (REINHARDT et al., 2000).

O tratamento da indução floral (TIF) artificial foi realizado aos 343 dias após o plantio (DAP). Fizeram-se duas aplicações de carbureto de cálcio a 1,0 % (p/v) com intervalo de 48 horas uma da outra. As aplicações foram efetuadas às 6 hora da manhã, aplicando-se 50 ml da solução no centro da roseta foliar. Tal procedimento possibilitou a obtenção de 100% de indução floral em todos os tratamentos.

Não foi realizada aplicação de produto fitossanitário para o controle da Broca-do-fruto (*Strymon megarus*).

Utilizou-se o sistema de irrigação por microaspersão, onde foram distribuídos 50 mm.ha<sup>-1</sup> de lâmina de irrigação durante os 30 dias que antecederam ao tratamento da indução floral (TIF). A irrigação artificial foi suspensa por dois dias antes do tratamento da indução floral (TIF) (ALMEIDA, 2000). Dois dias após o TIF, acionou-se novamente o sistema, aplicando-se, mensalmente, lâmina de irrigação de 100 mm.ha<sup>-1</sup> até o retorno normal do período chuvoso. Quando necessário, interviu-se no manejo da irrigação de modo a completar a lâmina citada. As irrigações foram realizadas no período noturno.

A proteção contra a queima-solar foi realizada utilizando material vegetal seco de capim Quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) (Figura 4) na quantidade estimada de 2.200 kg.ha<sup>-1</sup> de *B. humidicola*, sendo envolto na parte superior do fruto, logo abaixo da coroa. Esta prática foi realizada cento e dez dias após o tratamento da indução floral (TIF).



Fotos: Raimundo Filho Freire de Brito

Figura 4. Proteção contra a queima-solar (Tampação) usando capim braquiária seco.

A colheita dos frutos ocorreu em 15/01/2016, aos 497 dias após o plantio (DAP), colhidos manualmente quando a coloração da casca apresentava características variando de verde ou verdoso a pintado (Programa brasileiro para a modernização da horticultura, 2003).

As plantas foram analisadas, durante as fases vegetativa e reprodutiva, de acordo com as seguintes variáveis:

- a) A Massa Total das Plantas (MP), contendo folhas, caule e mudas; a Massa do caule (MC); a massa da muda tipo filhote (MF); a Massa da Folha D (MFD): aferidas com balança eletrônica digital YDtech modelo ACS-40 com resultado expresso em quilogramas, exceto para massa da folha D sendo expressa em gramas;
- b) O comprimento (CC) e diâmetro do caule (DC); o comprimento do pedúnculo (CP) e da muda tipo filhote (CMF): medido logo após a colheita, com paquímetro e os resultados expressos em centímetros;
- c) O Comprimento do Caule, do Pedúnculo, do Fruto e da Coroa (CPFC), aferido logo após a colheita do fruto através da soma dos valores de cada variável aferidos individualmente;
- d) O número de Folhas Vivas totais (FV), logo após momento da colheita, assim como o número de mudas tipo filhote (NF): anotadas, logo após a colheita dos frutos;
- e) O comprimento (CFD) e largura da folha D (LFD) foi aferido, sendo a medida expressa em centímetros;

- f) Número de muda do tipo rebentão;
- g) Percentual de sintomas da fusariose durante o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo;
- h) Percentual de plantas com indução floral natural.

As seguintes variáveis, com relação aos frutos, foram analisadas:

- a) A massa do fruto inteiro (MFI): aferida com balança eletrônica digital YDtech modelo ACS-40 com resultado expresso em quilogramas;
- b) A massa da coroa (MCO): calculada pela diferença entre a massa do fruto com coroa e a massa do fruto sem coroa, sendo os resultados expressos em quilogramas;
- c) O comprimento da coroa (CCO), assim como o comprimento (CF) e diâmetro do fruto (DF), foram medidos com paquímetro e o resultado expresso em centímetros;
- d) O número de frutinhos (NFR) na infrutescência foi determinado, logo após a colheita do fruto;
- e) Foi verificada a presença de sintomas da fusariose na parte externa e interna da infrutescência;
- f) O teor de sólidos solúveis (SS): determinação com refratômetro portátil ATC 0-32°Brix, sendo os resultados obtidos expressos em graus Brix (AOAC, 1997).

O efeito dos tratamentos foi realizado pela análise de variância e de regressão, verificados para todos descritores citados. Os dados foram tabulados e analisados com o software *ASSISTAT* versão 7.0. Para o teste de médias entre as cultivares realizou-se a análise de variância (ANOVA). Para a comparação entre as médias analisadas foi aplicado o teste de Tukey. Realizou-se os testes de Normalidade e estatística descritiva, constantes no programa citado, quais sejam: Kolmogorov-Smirnov, Cramér-von Mises, Anderson-Darling, Kuiper, Watson, Lilliefors e Shapiro-Wilk.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Massa Total da Planta (MP) sem fruto.

Na tabela 4 são ilustrados o quadro de análise de variância e a média dos efeitos dos tratamentos sobre a Massa Total dos abacaxizeiros. Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P < 0,5771$ ) a Massa Total da Planta formada pela massa do caule, das folhas, do pedúnculo e das mudas, aferidas imediatamente após a colheita dos frutos. Verifica-se que o valor médio para a variável analisada foi 3,082 kg por planta.

Tabela 4. Influência dos tratamentos sobre o Massa Total da Planta (kg) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

FV	SQ	GL	MQ	F	Valor-P	CV (%)	DP
Blocos	2963022,19	3	987674,06	4.2892*	0.0283		
Tratamentos	690244,00	4	172561,00	0.7494ns	0.5771	15,5	581,1
Resíduo	2763266,92	12	230272,24				
Total	6416533,11	19					

Tratamentos	07	14	21	28	Controle	Média
Massa Total da Planta (kg)	3,280 a	2,835 a	3,230 a	2,881 a	3,182 a	<b>3,082</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

A massa total da planta no momento do tratamento da indução floral é um indicador de produtividade para o abacaxizeiro sendo a relação influenciada pelo clima e manejo adotado (RODRIGUES et al., 2010). As plantas que apresentam o metabolismo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas) são vegetais que o acúmulo de matéria seca é baixo, quando submetido a um estresse ambiental (PIMENTEL, 1998) e possivelmente, mesmo o local do estudo indicar condições de baixa fertilidade e ocorrência de veranicos propiciou valores superiores ao encontrado por Vilela et al., (2015) de 2,710 kg de massa fresca total da planta, formada pela massa das raízes, do caule, das folhas e do pedúnculo da cultivar ‘Vitória’ no Projeto Jaíba, norte de Minas Gerais, em Latossolo vermelho-amarelo com manejo convencional.



#### 4.2 Comprimento do Caule, Pedúnculo, Fruto e Coroa (CPFC)

Na tabela 5 são ilustrados o quadro de análise de variância e as médias do efeito dos tratamentos sobre o comprimento: caule + pedúnculo + fruto + coroa. A análise estatística dos resultados obtidos mostra que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os valores da soma dos comprimentos do caule + pedúnculo + fruto + coroa entre os tratamentos. No entanto, com ( $P < 0,10$ ) pode-se afirmar que a aplicação a cada sete dias promoveu o aumento desse descritor.

Tabela 5. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento (cm) do Caule + Pedúnculo + Fruto + Coroa do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	125,932	3	41,977	2.5406ns	0.1055		
Tratamentos	168,187	4	42,046	2.5448ns	0.0942	4,0	5,1
Resíduo	198,273	12	16,522				
Total	492,392	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Caule+Ped.+Fruto+Coroa (cm)	104,6 a	100,9 a	101,1 a	96,1 a	98,2 a	<b>100,2</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Ao isolar apenas o efeito das diferentes épocas de aplicação do biofertilizante (Figura 5), observa-se que estes influenciaram de maneira linear a soma dos comprimentos do caule + pedúnculo + fruto + coroa. A equação com coeficiente angular negativa indicou que o maior número de aplicações do biofertilizante ou mais frequente, dentro dos prazos estudados, promoveu aumento na altura da planta.

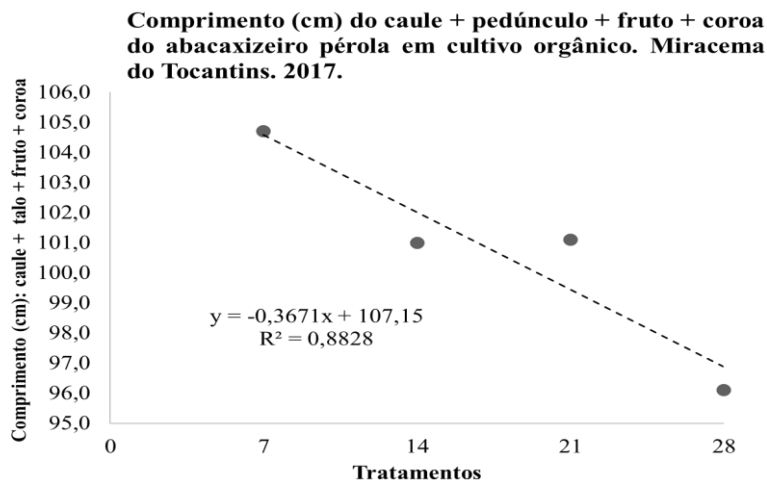


Figura 5. Efeito das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante sobre Comprimento (cm) do Caule + Pedúnculo + Fruto + Coroa do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Reinhardt e Medina, (1992), com abacaxizeiro pérola, sob manejo convencional, no tratamento da indução floral aferiu plantas com 97 cm e Souza et al., (2007), na Paraíba, com a mesma cultivar, obtiveram planta com altura de 115 cm aos 308 dias após o plantio, em cultivo convencional.

#### 4.3 Número de Folhas (NF) no momento da colheita dos frutos

Na tabela 6 são ilustrados o quadro de análise de variância e as médias do efeito dos tratamentos sobre o número médio de folhas vivas por planta. Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ) este descritor fitotécnico. Todavia, houve efeito significativo com ( $P < 0,13$ ) para esse descritor.

Tabela 6. Influência dos tratamentos sobre o Número de Folhas na Planta do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	102,649	3	34,216	5.0586*	0.0171		
Tratamentos	59,632	4	14,908	2.2040ns	0.13	7,5	3,6
Resíduo	81,168	12	6,764				
Total	243,449	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Número de Folhas Vivas	34,3 a	31,5 a	35,0 a	35,4 a	36,7 a	<b>34,6</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O número médio de folhas vivas do abacaxizeiro na época avaliada foi de 35 folhas, abaixo do encontrado por Souza et al., (2007) de 43 folhas, abacaxizeiro pérola em cultivo convencional, considerando que o número máximo de folhas que o abacaxizeiro pode atingir são 70 a 80 folhas (CUNHA e CABRAL, 1999). O final do crescimento vegetativo é marcado pela efetuação do Tratamento da Indução Floral (TIF). Durante o desenvolvimento vegetativo do cultivo, ocorreram veranicos e a continuidade da aplicação do biofertilizante na roseta foliar, ocasionou queima de folhas do ápice.

#### 4.4 Comprimento da Folha D (CFD)

A análise estatística da variável mostra pelos resultados obtidos não haver diferença significativa para o Comprimento da Folha D no momento da Indução Floral (TIF) entre os tratamentos (tabela 7).

Tabela 7. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento da Folha D (cm) no momento da Indução Floral do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	75,350	3	25,116	1.0433ns	0.4087		
Tratamentos	176,300	4	44,075	1.8307ns	0.1878	4,6	5,3
Resíduo	288,900	12	24,075				
Total	540,550	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento da Folha D (cm)	104,7 a	102,0 a	109,0 a	107,2 a	110,2 a	<b>106,6</b>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Segundo Reinhardt et al., (2000) a cultivar Pérola, apresentando comprimento da Folha D superior a 90 cm e associado à massa superior a 80 g, geralmente formam frutos com peso superior a 1,2 kg. Neste estudo, todos os tratamentos obtiveram valores de Comprimento de Folha D superior a 100 cm. Caetano et al., (2013), encontrou para o abacaxizeiro ‘Vitória’, cultivar resistente à fusariose, em manejo convencional, 91,9 cm de comprimento, enquanto, Vilela et al., (2015) encontrou 86,7 cm para abacaxizeiro ‘Vitória’. Franco, (2010), em abacaxizeiro pérola em diferentes lâminas de irrigação encontrou comprimento máximo de 60,1 cm aos 15 meses após o plantio. Segundo Matos, (2012), a folha D pode ser coletada até 30 dias antes da indução floral para análise e posterior tomada de decisão.

Fez-se o acompanhamento dos comprimentos das folhas D desde fevereiro até julho, quando se procedeu em seguida a indução floral (Figura 6). Observa-se que o Controle e o tratamento T1 proporcionaram plantas com as maiores Folha D, até um mês antes da indução da floração.

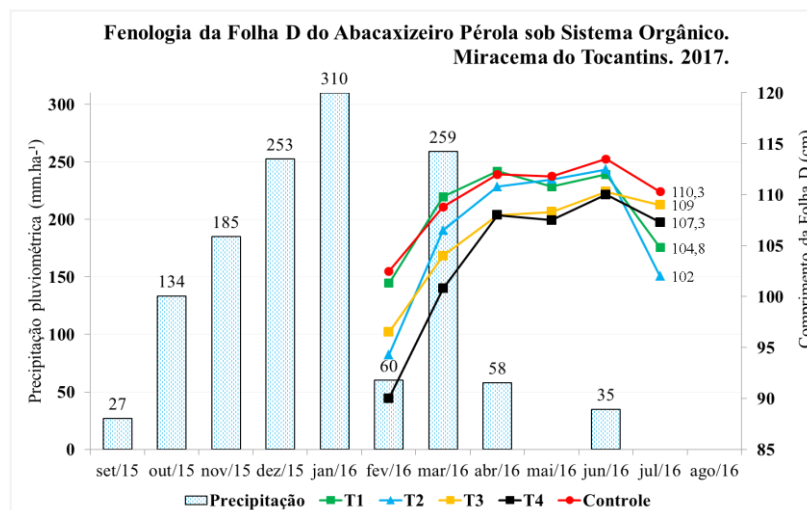


Figura 6. Regime hídrico pluviométrico e desenvolvimento da Folha ‘D’ do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Portanto, quando se procedeu a indução floral, os comprimentos das folhas D estavam decrescendo, muito provavelmente pela menor precipitação ocorrida. A irregularidade da distribuição pluviométrica parece ter influenciado negativamente no desenvolvimento do comprimento da Folha D do abacaxizeiro pérola, na região do estudo, mesmo submetido às aplicações do biofertilizante.

#### 4.5 Massa da Folha D (MFD)

Os valores submetidos a análise estatística da massa da Folha D foram aferidos no momento do Tratamento da Indução Floral (TIF). Verificou-se que os tratamentos não influenciaram esta variável no momento do TIF e a massa média da Folha D obtida nos tratamentos foi de 82g (Tabela 8).

Tabela 8. Influência dos tratamentos sobre o Massa da Folha D (g) no momento da Indução Floral do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	850,800	3	283,600	4.7090*	0.0214		
Tratamentos	253,700	4	63,425	1.0531ns	0.4208	9,4	3,2
Resíduo	722,700	12	60,225				
Total	1827,200	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Massa da Folha D (g)	83,0 a	76,2 a	83,7 a	86,5 a	79,5 a	<b>81,7</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

A Folha D é a mais alta na planta e, metabolicamente, a mais ativa (REINHARDT et al., (2000). Os mesmos autores afirmam que para a cultivar Pérola são necessárias no mínimo 80g de massa de folha D para produzir frutos com massa superior a 1,2kg, enquanto na cultivar Smooth Cayenne são necessários no mínimo 70g, em sistema convencional de produção. Rodrigues et al., (2010), encontrou para a cultivar Pérola 118 g, evidenciando que a indução floral poderia ser antecipada.

Destacam Morgado et al., (2004), que a comercialização de frutos na época de maior oferta no mercado, não remunera satisfatoriamente o abacaxicultor, logo Kist et al., (2011) recomenda o uso da indução floral como tomada de decisão estratégica para ofertar frutos na entressafra, portanto, o manejo da indução floral necessita de critérios produtivos e de mercado.

#### 4.6 Largura da Folha D (LFD)

Pelos resultados obtidos na análise estatística, ocorreu efeito significativo ( $p < 0,01$ ) dos tratamentos sobre o descritor Largura da Folha D no momento do Tratamento da Indução Floral (TIF) (Tabela 9).

Tabela 9. Influência dos tratamentos sobre a Largura da Folha D (cm) na Indução Floral do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	0,15600	3	0,05200	1.3448ns	0.3062		
Tratamentos	0,87200	4	0,21800	5.6379**	0.0086	3,3	0,28
Resíduo	0,46400	12	0,03867				
Total	1,49200	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Largura da Folha D (cm)	5,7 b	5,7 b	5,8 ab	6,0 ab	6,2 a	<b>5,9</b>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

As plantas tratadas com o Controle, aplicação de biofertilizante a cada 21 dias e aplicação de biofertilizante a cada 28 dias apresentaram as maiores larguras da folha D, todavia, estes dois últimos não se diferenciaram das aplicações feitas a sete e quinze dias. Estes dados demonstram que a aplicação mais frequente do biofertilizante fizeram com que as folhas se tornassem mais estreitas, no entanto, como demonstrado anteriormente, isto não influenciou no peso e nem no comprimento das mesmas.

A área foliar do vegetal é de suma importância para a efetividade fotossintética dos vegetais (TAIZ e ZEIGER, 2004), sendo o índice de área foliar (IAF) a área foliar total por unidade de área do terreno, indicadores da superfície à disposição para a interceptação/absorção da luz solar, Peixoto et al., (2009). A Área foliar (AF) nos tratamentos que apresentaram maior largura de Folha D, possivelmente é maior, pois o número de folhas, como visto anteriormente, não diferiu entre os tratamentos.

O abacaxizeiro é uma planta com via de metabolismo  $C_3$ , mas, quando submetida a estresse ambiental apresentam o mecanismo denominado de ‘Metabolismo Ácido das Crassuláceas’ (CAM), ou seja, CAM facultativa (PIMENTEL, 1998). A menor quantidade aplicada do biofertilizante nos tratamentos pode ter favorecido o acionamento do metabolismo CAM, sendo que o crescimento vegetativo continuou em condições de menor disponibilidade das substâncias contidas no biofertilizante.

Medeiros et al., 2006 afirma que biofertilizantes podem conter nutrientes, bioativos, fito-hormônios e outros metabólitos. Considerando que os tratamentos à medida que receberam o menor número de aplicações do biofertilizante, apresentaram comprimento e massa da Folha D sem diferença significativa entre os demais tratamentos que receberam a quantidade máxima do número de aplicações, evidencia a operação do Metabolismo CAM, favorecido pelos veranicos ocorridos durante o estudo, demonstrando a capacidade de adaptação ao estresse hídrico causado pelo menor número de aplicações do biofertilizante.

As aplicações dos tratamentos possibilitaram diferentes quantidades de água aplicada nas plantas. Assim, o menor número de aplicações do biofertilizante aeróbio reduziu a quantidade de água aplicada nos tratamentos durante o ciclo vegetativo, possibilitando aumento da temperatura à planta (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10. Volume estimado de biofertilizante aplicado por hectare em cada tratamento.

Tratamento	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Dose do biofertilizante por planta	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Número de aplicações no ciclo vegetativo	38	19	13	10
Densidade (plantas.ha <sup>-1</sup> )	-----29.400-----			
Volume aplicado do biofertilizante (litros.ha <sup>-1</sup> )	111.720	55.860	38.220	29.400
Litros do biofertilizante.planta <sup>-1</sup>	3,8	1,9	1,3	1,0



Tabela 11. Cronograma de aplicações do biofertilizante aeróbio nos tratamentos.

Aplicação	T1	T2	T3	T4
1 <sup>a</sup>	03/11/2015	03/11/2015	03/11/2015	03/11/2015
2 <sup>a</sup>	10/11/2015	17/11/2015	24/11/2015	01/12/2015
3 <sup>a</sup>	17/11/2015	01/12/2015	15/12/2015	29/12/2015
4 <sup>a</sup>	24/11/2015	15/12/2015	05/01/2016	26/01/2016
5 <sup>a</sup>	01/12/2015	29/12/2015	26/01/2016	23/02/2016
6 <sup>a</sup>	08/12/2015	12/01/2016	16/02/2016	22/03/2016
7 <sup>a</sup>	15/12/2015	26/01/2016	08/03/2016	19/04/2016
8 <sup>a</sup>	22/12/2015	09/02/2016	29/03/2016	17/05/2016
9 <sup>a</sup>	29/12/2015	23/02/2016	19/04/2016	14/06/2016
10 <sup>a</sup>	05/01/2016	08/03/2016	10/05/2016	12/07/2016
11 <sup>a</sup>	12/01/2016	22/03/2016	31/05/2016	
12 <sup>a</sup>	19/01/2016	05/04/2016	21/06/2016	
13 <sup>a</sup>	26/01/2016	19/04/2016	12/07/2016	
14 <sup>a</sup>	02/02/2016	03/05/2016		
15 <sup>a</sup>	09/02/2016	17/05/2016		
16 <sup>a</sup>	16/02/2016	31/05/2016		
17 <sup>a</sup>	23/02/2016	14/06/2016		
18 <sup>a</sup>	01/03/2016	28/06/2016		
19 <sup>a</sup>	08/03/2016	12/07/2016		
21 <sup>a</sup>	15/03/2016			
22 <sup>a</sup>	22/03/2016			
23 <sup>a</sup>	29/03/2016			
24 <sup>a</sup>	05/04/2016			
25 <sup>a</sup>	12/04/2016			
26 <sup>a</sup>	19/04/2016			
27 <sup>a</sup>	26/04/2016			
28 <sup>a</sup>	03/05/2016			
29 <sup>a</sup>	10/05/2016			
30 <sup>a</sup>	17/05/2016			
31 <sup>a</sup>	24/05/2016			
32 <sup>a</sup>	31/05/2016			
33 <sup>a</sup>	07/06/2016			
34 <sup>a</sup>	14/06/2016			
35 <sup>a</sup>	21/06/2016			
36 <sup>a</sup>	28/06/2016			
37 <sup>a</sup>	05/07/2016			
38 <sup>a</sup>	12/07/2016			

Pasini et al., (2014), verificou nas bromélias *Quesnelia kaustskyi*, *Pitcairnia carinata* e *Aechmea vanhoutteana* significativo aumento da área da bainha em função do aumento da temperatura ambiente e baixa umidade. Friend e Lydon, (1979), observaram para a cultivar Smooth Cayenne, em condições ambientais favoráveis ao florescimento natural, que o crescimento vegetativo aumentou, atribuindo este crescimento ao metabolismo CAM. Nas condições deste estudo, os tratamentos submetidos ao menor número de aplicações apresentaram maior largura da Folha D e maior percentual de florescimento natural.

Analisando só os efeitos das aplicações dos biofertilizante, a largura da Folha D apresentou comportamento linear crescente à medida que diminuiu a frequência de aplicação, indicando que o menor número de aplicações do biofertilizante aeróbio, promoveu incremento neste descritor no momento do TIF (Figura 7). O tratamento T4, aplicação do biofertilizante aeróbio a cada 28 dias, proporcionou maior Largura da Folha D no momento do TIF do abacaxizeiro pérola, aos 343 dias após o plantio (DAP).

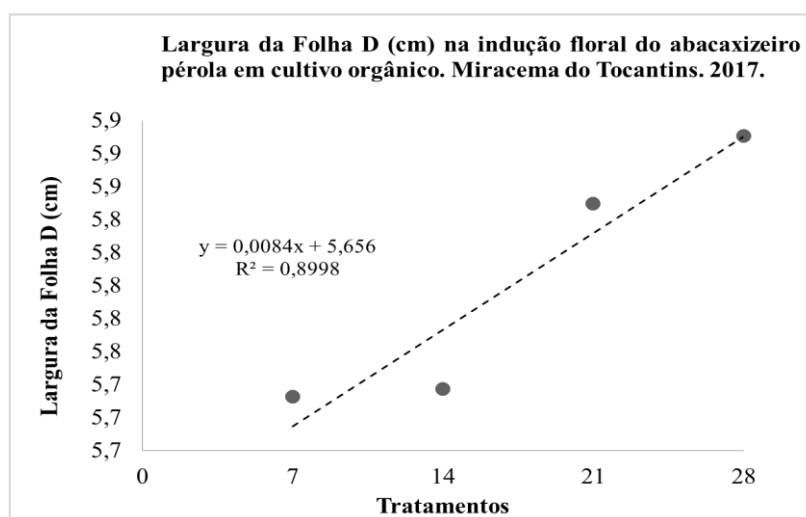


Figura 7. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbio sobre a Largura da Folha 'D' (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

#### 4.7 Número de Mudanças do tipo Filhote (NF)

Não houve influência significativa ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos para os valores do Número de Mudanças do Tipo Filhote. Os tratamentos T3, T1, T4 e T2 proporcionam, respectivamente, estimativas de produção de mudas do tipo filhote de 150.000, 144.000, 120.000 e 115.000 mudas.ha<sup>-1</sup>.

Tabela 12. Influência dos tratamentos sobre o Número de Mudanças do Tipo Filhote do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	2,985	3	0,995	0.9325ns	0.455		
Tratamentos	4,217	4	1,054	0.9878ns	0.4507	22,7	1,0
Resíduo	12,807	12	1,067				
Total	20,009	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Número de Muda Filhote	4,9 a	3,9 a	5,1 a	4,1 a	4,5 a	<b>4,5</b>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O número médio de mudas para todos os tratamentos foi inferior às quantidades relatadas por Manica, (1999) para a cultivar Pérola. As mudas do abacaxizeiro são utilizadas em novos plantios e/ou comercializadas exercendo importante função de geração de receita aos agricultores. No município de Miracema do Tocantins/TO e vizinhos (dados não publicados) o preço unitário da muda varia em torno de R\$0,10, normalmente, na época de plantio da cultura. A disseminação da fusariose ocorre por meio de mudas contaminadas e transportadas para novas áreas (MATOS et al., 1981; CARVALHO et al., 2003).

#### 4.8 Comprimento da Muda tipo Filhote (CMF)

Os valores obtidos para o Comprimento da Muda do tipo filhote foram aferidos logo após a colheita dos frutos, sendo verificado pela análise estatística que não houve influência dos tratamentos ( $P < 0,05$ ) sobre este parâmetro fitotécnico, sendo o comprimento médio destas mudas obtido no experimento de 22,7 cm.

Tabela 13. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento da Muda (cm) Filhote do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	68,321	3	22,773	1.9679ns	0.1727		
Tratamentos	33,513	4	8,378	0.7240ns	0.5921	14,9	3,6
Resíduo	138,871	12	11,572				
Total	240,705	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento da muda (cm)	23,0 a	21,3 a	24,0 a	21,0 a	24,1 a	<b>22,7</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Reinhardt et al., (1999) recomenda que para o plantio de mudas do tipo filhote, o tamanho não deve ser inferior a 30 cm. Vale notar que a coleta de dados para o procedimento das avaliações deste estudo foi realizada em janeiro de 2017 e que as mudas permanecerão aderidas à planta-mãe até setembro/outubro de 2017, quando se fará a retirada, seleção e plantio das mesmas em novos cultivos, comum na região estudada. , Portanto, ocorrerá um período de ‘ceva’ de, aproximadamente, oito meses e com isso as mudas superarão os 30 cm recomendados.

#### 4.9 Massa da Muda tipo Filhote (MF)

Este parâmetro não foi influenciado estatisticamente pelos tratamentos ( $P < 0,05$ ), sendo estes valores mensurados imediatamente após a colheita dos frutos, janeiro/2017, onde os valores de massa média destas mudas foram de 84g.

Tabela 14. Influência dos tratamentos sobre a Massa da Muda (g) Filhote do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	2349,16	3	783,05	3.2337ns	0.0607		
Tratamentos	802,55	4	200,63	0.8286ns	0.532	18,2	17,8
Resíduo	2905,81	12	242,15				
Total	6057,52	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Massa da muda filhote (g)	86,8 a	78,5 a	91,6 a	77,6 a	92,6 a	<b>85,4</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O período para a colheita destas mudas na região de estudo, se dá no início do período chuvoso (setembro a outubro). Portanto, as mudas poderão atingir o padrão de peso recomendado para plantio desta cultivar, após este período de ‘ceva’. Segundo Cunha e Cabral, (1999), o tamanho do ciclo da planta tem relação com a idade fisiológica, concentração de fotoassimilados e do peso das mudas, possibilitando a antecipação do tempo para o Tratamento da Indução Floral (TIF).

#### 4.10 Número de Mudanças do tipo Rebentão (MR)

De acordo com os valores da análise estatística, não houve influência significativa ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos para os valores referentes ao número de muda do tipo rebentão. Todavia, houve efeito significativo com ( $P < 0,15$ ) para esse descritor, indicando que a aplicação mais frequente, de sete em sete dias, promoveu maior emissão de mudas rebentões (Tabela 15).

Tabela 15. Influência dos tratamentos sobre o Número de Mudanças do Tipo Rebentão do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	0,55750	3	0,18583	4,0545*	0,0333		
Tratamentos	0,38200	4	0,09550	2,0836ns	0,1461	87,3	0,28
Resíduo	0,55000	12					
Total	1,48950	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Número de Mudanças Rebentão	0,45 a	0,3 a	0,25 a	0,2 a	0,02 a	0,2
Percentual de mudas emitidas <sup>1</sup>	40,7%	31,3%	25%	3%		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); <sup>1</sup>Percentual médio de plantas que emitiram pelo menos um rebentão por parcela; FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Os rebentões brotam diretamente do caule subterrâneo do abacaxizeiro e desenvolvem-se a partir das gemas que iniciam seu desenvolvimento a partir da quebra da dominância apical, que ocorre no momento do Tratamento da Indução Floral (CUNHA e CABRAL, 1999). A quantidade de rebentões é muito importante, pois este tipo de muda do abacaxizeiro ao ser implantada propicia cultivos com ciclo mais precoce. Por outro lado, se mantidas no cultivo, pode-se em muitos casos propiciar uma segunda safra ou “soca”.

Os tratamentos T1, T2, T3, T4 e Controle, apresentaram, respectivamente, os seguintes percentuais de emissão de muda do tipo rebentão, 40,7%, 31,3%, 25%, 13% e 3%. De acordo com as observações, a época de emissão da muda tipo rebentão ocorreu após o Tratamento da Indução Floral (TIF), sendo o tratamento T1 onde ocorreu maior percentual de emissão da muda tipo rebentão, resultado que pode ser explicado em função do maior número de aplicações de biofertilizante realizadas neste tratamento, proporcionando às plantas maior disponibilidade de nutrientes e maiores pesos de rebentão.

A quantidade de mudas do tipo rebentão ocorreu de maneira linear, decrescendo à medida que se diminui a frequência da aplicação do biofertilizante, indicando que o maior número de aplicações, aumenta o percentual de emissões de muda tipo rebentão (Figura 8).

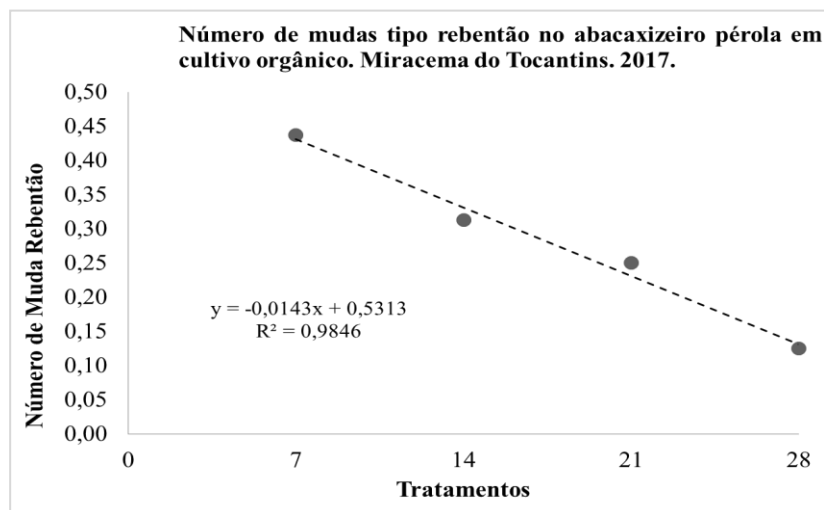


Figura 8. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre o Número de Mudanças do tipo Rebentão do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

#### 4.11 Massa do Caule (MC)

Pelos resultados obtidos na análise estatística, ocorreu diferença significativa a ( $p < 0,05$ ) para os valores da Massa do Caule entre os tratamentos (Tabela 15).

Tabela 16. Influência dos tratamentos sobre a Massa do Caule (kg) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

FV	SQ	GL	MQ	F	Valor-P	CV (%)	DP
Blocos	0,018	3	0,0062	6.5485**	0.0071		
Tratamentos	0,019	4	0,0049	5.1757*	0.0117	9,1	0,05
Resíduo	0,011	12	0,0009				
Total	0,050	19					

Tratamentos	07	14	21	28	Controle	Média
Massa do caule (kg)	0,401 a	0,332 ab	0,327 b	0,315 b	0,322 b	<b>0,34</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O tratamento T1 proporcionou maior acúmulo de massa fresca do caule do abacaxizeiro pérola com 0,401 kg, mas não se diferenciou do tratamento T2 com 0,332 kg. No

entanto, somente a aplicação do biofertilizante a cada sete dias superou o tratamento Controle, com adubação química sintética.

De Carvalho et al., (1989) analisando o caule na ocasião do fruto maduro para a cultivar Smooth Cayenne, encontrou massa igual a 0,354 kg, sendo os valores de massa do caule encontrados na floração significativamente menor, demonstrando que a massa do caule pode aumentar no período entre a floração e a colheita. Segundo Couto (1991), o acréscimo na massa do caule do abacaxizeiro por fotoassimilados tem o potássio (K) como responsável, demonstrando que o maior número de aplicações do biofertilizante aeróbio forneceu este nutriente. Cabe lembrar, conforme citado anteriormente, o teor de potássio no solo antes do plantio era baixo. A adubação orgânica por meio do biofertilizante aeróbio, nos tratamentos, direta ou indiretamente, favoreceu a nutrição do abacaxizeiro em razão de sua forma líquida.

As aplicações de biofertilizante influenciaram a massa do caule dos abacaxizeiros de maneira linear, decrescendo à medida que se diminui a frequência da aplicação do biofertilizante (Figura 9).

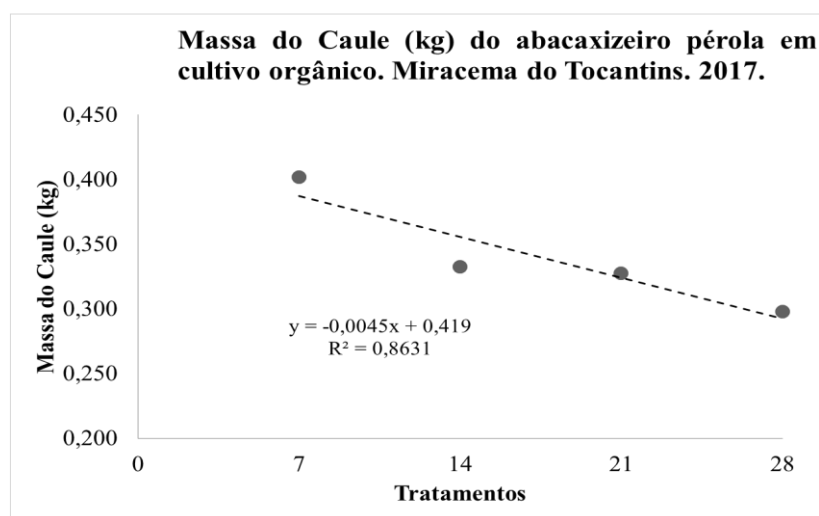


Figura 9. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbio sobre a Massa do Caule (kg) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Estes resultados indicam que o maior o número de aplicações do biofertilizante aeróbio aumentou significativamente a massa do caule do abacaxizeiro. Roberto et al., (2006), em cultivo convencional de abacaxizeiro pérola, observaram comportamento linear



decrecente da massa seca do caule do abacaxizeiro alcançando 198% de acréscimo, em relação ao cultivo sequeiro, com lâmina de irrigação de 523 mm.ano<sup>-1</sup>.

#### 4.12 Comprimento do Caule (CC)

Os valores obtidos para o Comprimento do caule foram aferidos logo após a colheita dos frutos, sendo verificado pela análise estatística que houve influência dos tratamentos ( $P < 0,05$ ) sobre este parâmetro fitotécnico, sendo o comprimento médio do caule obtido no experimento de 25,1cm (Tabela 17).

Tabela 17. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento do Caule (cm) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	29,32	3	9,77	3.6597*	0.0441		
Tratamentos	49,34	4	12,33	4,6189*	0.0172	6,5	2,41
Resíduo	32,05	12	2,67				
Total	110,72	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento do caule (cm)	28,0 a	25,5 ab	24,4 ab	24,0 b	23,6 b	<b>25,1</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Os tratamentos T1, T2 e T3 proporcionaram comprimento do caule superior ao T4 e ao Controle, que se igualaram em efeito. Na figura 10 observa-se que as frequências de aplicação do biofertilizante tem efeito linear decrescente à medida que o biofertilizante é aplicado com menor frequência (figura 10).

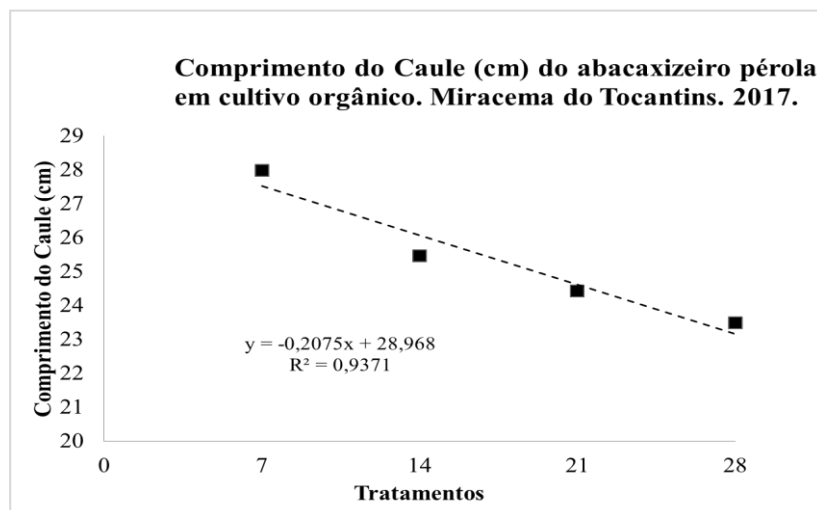


Figura 10. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre o Comprimento do Caule (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Assim, o maior número de aplicações do biofertilizante promove caules mais alongados verticalmente, apesar da ocorrência de veranicos, sendo a aplicação a cada sete dias o tratamento que promoveu maior comprimento do caule com 28 cm. Estes valores médios de comprimento de caule observados estão de acordo com Manica, (1999) onde relata a cultivar Pérola desenvolve plantas com caule variando entre 25 a 30 cm.

#### 4.13 Diâmetro do Caule (DC)

Os resultados obtidos pela análise estatística demonstraram não haver diferença significativa para os valores do Diâmetro Médio do Caule entre os tratamentos (Tabela 18). A média dos tratamentos foi de 4,4 cm.

Tabela 18. Influência dos tratamentos sobre o Diâmetro Médio do Caule (cm) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	0,30	3	0,10	4.2168*	0.0297		
Tratamentos	0,05	4	0,01	0.5245ns	0.7199	3,4	0,18
Resíduo	0,28	12	0,02				
Total	0,63	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Diâmetro do caule (cm)	4,5 a	4,4 a	4,4 a	4,4 a	4,5 a	4,5

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O diâmetro do caule, segundo Sampaio et al., (2011), pode ser também utilizado como parâmetro técnico para a tomada de decisão para o tratamento da indução floral (TIF). Estes autores avaliaram cinco cultivares de abacaxi, exceto a Pérola, em sistema convencional, encontraram valores superiores a 6,5 cm de diâmetro. No abacaxizeiro ‘Vitória’, cultivar resistente à fusariose, Vilela et al., (2015) recomenda que para a obtenção de frutos com massa superior a 1,2 kg é necessário que a planta possua no mínimo 8,5 cm de diâmetro do caule.

#### 4.14 Comprimento do Pedúnculo ou talo (CP)

Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) a Comprimento do Pedúnculo ou talo, aferido imediatamente após a colheita dos frutos (Tabela 19).

Tabela 19. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento do Pedúnculo ou talo (cm) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	26,42	3	8,809	2.0609ns	0.150		
Tratamentos	26,55	4	6,637	1.5527ns	0.2494	5,0	2,3
Resíduo	51,29	12	4,274				
Total	104,27	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento do Pedúnculo (cm)	42,9 a	41,6 a	41,9 a	39,5 a	40,6 a	<b>41,3</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O pedúnculo faz a conexão entre o fruto e o caule do abacaxizeiro. A média do comprimento do pedúnculo envolvendo todos tratamentos foi superior a 41cm, sendo que a cultivar pérola, segundo Cabral, (2000), é caracterizada pelo comprimento do pedúnculo variando em torno de 30 cm, enquanto cultivar Smooth Cayenne com 20 cm (MANICA, 1999).

Os valores encontrados no experimento estão bem acima dos citados por diversos autores Manica, (1999); Caetano et al., (2015) podendo ser explicado pelo teor de Nitrogênio (N) na composição nutricional do biofertilizante e pela quantidade de Nitrogênio (N) aplicado no Controle, 180 kg de N.ha<sup>-1</sup>, assim é possível afirmar que o biofertilizante contribuiu para o fornecimento de nitrogênio de modo semelhante ao fornecimento de Nitrogênio no Controle.

Na figura 11 observa-se que para o Comprimento do Pedúnculo do abacaxizeiro, as diferentes frequências de aplicação do biofertilizante promoveram efeito linear para esse descritor, indicando que o maior número de aplicações do biofertilizante favorece o aumento do comprimento do pedúnculo.

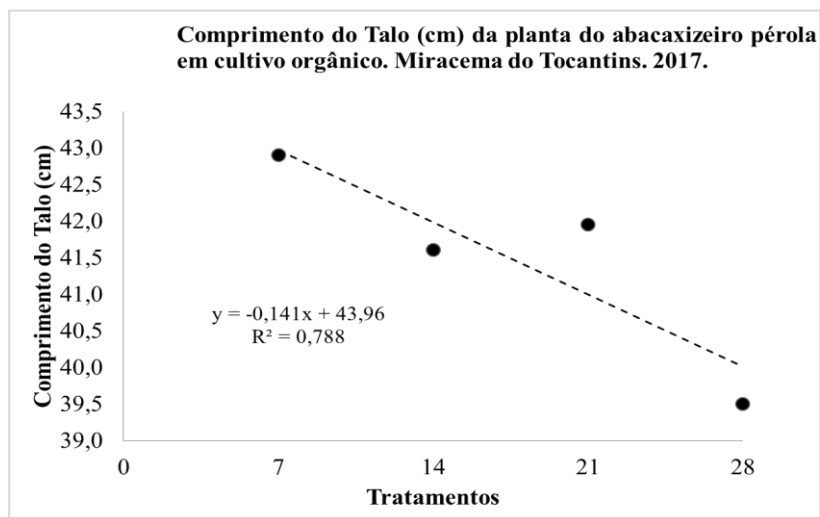


Figura 11. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre o Comprimento do Pedúnculo (cm) da planta do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Caetano et al., (2015) em sistema de produção convencional, encontraram para a cultivar Pérola e Smooth Cayenne comprimento do pedúnculo de 28,4 cm e 12,9 cm, respectivamente. Estes últimos autores observaram ainda que ocorreu, nestas situações, tombamento de planta em torno de 50% para estas duas cultivares. Neste ensaio não foi verificada ocorrência de tombamento e/ou inclinação de frutos nos tratamentos, embora o comprimento médio dos talos tenha sido superior aos verificados por Caetano et al. (2015).

#### 4.15 Indução Natural da Floração (INF)

Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) sobre a indução natural da floração dos abacaxizeiros. Ocorreu significância estatística ( $P < 0,1312$ ) sobre esta variável com indicativos que na adubação química e nas aplicações menos frequentes do biofertilizante (T4) ocorreram maior número de plantas emitindo a inflorescência antes de se fazer a indução artificial com o carbureto.

Tabela 20. Influência dos tratamentos sobre a Indução Natural da Floração do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	0,05800	3	0,01933	0.2911ns	0.831		
Tratamentos	0,58300	4	0,14575	2.1945ns	0.1312	62,8	0,27
Resíduo	0,79700	12	0,06642				
Total	1,43800	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Indução Natural <sup>1</sup>	0,25 a	0,17 a	0,45 a	0,60 a	0,57 a	<b>0,41</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); <sup>1</sup>Número médio de plantas por parcela que floresceram naturalmente antes da indução artificial; FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Reinhardt et al., (2000), descreve que indução natural ocorre, geralmente, de modo heterogêneo na abacaxicultura comercial, sendo a cultivar Pérola com característica de indução natural precoce superior à Smooth Cayenne, prejudicando o manejo do cultivo e a comercialização, pois os frutos apresentam menor qualidade. Pesquisas recentes mostraram que a indução floral natural pode ser prevenida com uso de substâncias industriais, conforme demonstrado por Wang et al., (2007) e Antunes et al., (2008). Segundo Cunha, (2009), a indução natural do florescimento não é totalmente controlada pela massa total da planta no momento do estímulo, nem pelo metabolismo CAM, mas pelo fotoperíodo, bem como à baixa temperatura noturna. Na região do experimento, conforme gráfico de precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima, a época de temperaturas baixas é na estação seca, onde ocorrem as maiores amplitudes térmicas.

#### 4.16 Massa do Fruto Inteiro (MFI)

Pelos resultados obtidos, não houve diferença significativa para os valores da Massa do Fruto (kg) entre os tratamentos, sendo que todos os tratamentos com biofertilizante apresentaram valores superiores ao convencional (Tabela 21).

Tabela 21. Influência dos tratamentos sobre o Massa do Fruto (kg) inteiro do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	45022,70	3	15007,56	2.4728ns	0.1117		
Tratamentos	47781,62	4	11945,40	1.9682ns	0.1637	6,2	93,4g
Resíduo	72829,97	12	6069,16				
Total	165634,30	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Massa do fruto (kg)	1,357 a	1,254 a	1,252 a	1,235 a	1,217 a	1,263

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Todavia, houve efeito significativo ( $P < 0,1637$ ) dos tratamentos sobre este descritor com indicativos que para as aplicações mais frequentes do biofertilizante (a cada sete dias) promove-se a produção de abacaxis com maior massa. Acredita-se que o maior número de aplicações de biofertilizante com maior quantidade de matéria orgânica e atividade da microfauna, possibilitou maior quantidade de nutrientes ao abacaxizeiro, conforme o resultado das análises química deste biofertilizante.

Fazendo a estimativa de produtividade, na densidade de 29.400 plantas.ha<sup>-1</sup> adotada na experimentação, os tratamentos T1 e o Controle se equivaleram, respectivamente, com 40,0 ton.ha<sup>-1</sup> e 36,0 ton.ha<sup>-1</sup>. O padrão, ou seja, abacaxis maiores é de extrema importância no valor de mercado desta fruta, sem contar o valor agregado por ser produzida em manejo orgânico.

Na figura 12, demonstra que a massa do fruto (kg) apresenta equação linear em função das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante, indicando que o aumento no número de aplicações do biofertilizante aeróbio, aumenta a massa do fruto.

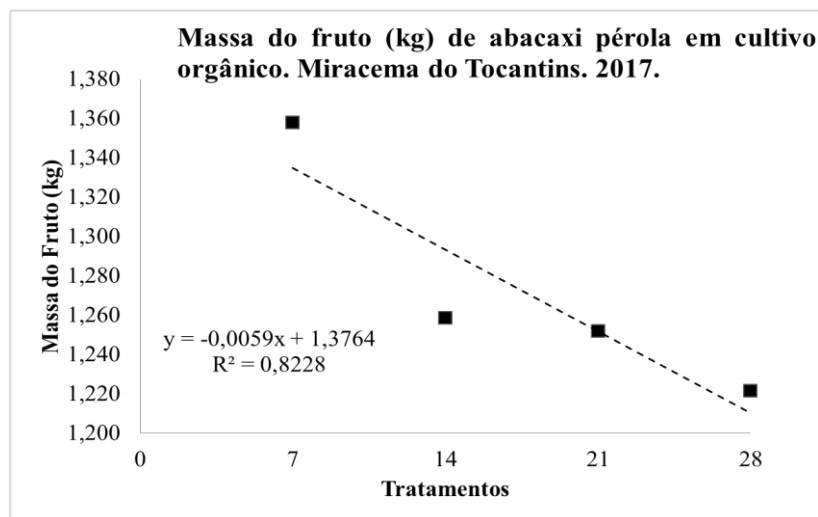


Figura 12. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre a Massa do Fruto Inteiro (kg) do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

De acordo com Programa brasileiro para a modernização da horticultura, (2003), os tratamentos produziram frutos enquadrados na Classe 1 (1,2 – 1,5 kg), sendo que Almeida, (2003), ainda com base na classificação do Programa brasileiro, relata que a classe que recebe maior cotação no mercado é a Classe 2 (1,5 – 1,8 kg). O autor não descreve em que sistema de produção de abacaxi esta formação de preço comercial é referida. Cabral, (2000) e Gonçalves e Carvalho, (2000) citam que a cultivar Pérola possui características de fruto com peso variando entre 1,0 a 1,5 kg e 1,3 a 1,8 kg, respectivamente. Pereira et al., (2009), verificaram em cinco municípios da região central do Tocantins, que frutos de abacaxi pérola, produzido sob sistema convencional e colhidos entre nov/2006 a mai./2007 obtiveram massa fresca de 1,3 a 1,7 kg. A discussão sobre o peso médio do abacaxi no Brasil, que cultiva predominantemente a cultivar Pérola, carece de consenso entre os órgãos oficiais do Governo e demais instituições, sendo que há valores sub e supraestimados sobre o peso médio do abacaxi brasileiro que estimam valores desde 1,0 a 1,45 kg.fruto<sup>-1</sup> (ALMEIDA et al., 2004).



## Massa fresca total do abacaxizeiro

Na figura 13 ilustra-se, em percentual médio de massa fresca, a participação de cada parte da planta, quais sejam: Caule, pedúnculo + folhas, mudas tipo filhote e fruto com coroa, nos diferentes tratamentos analisados.

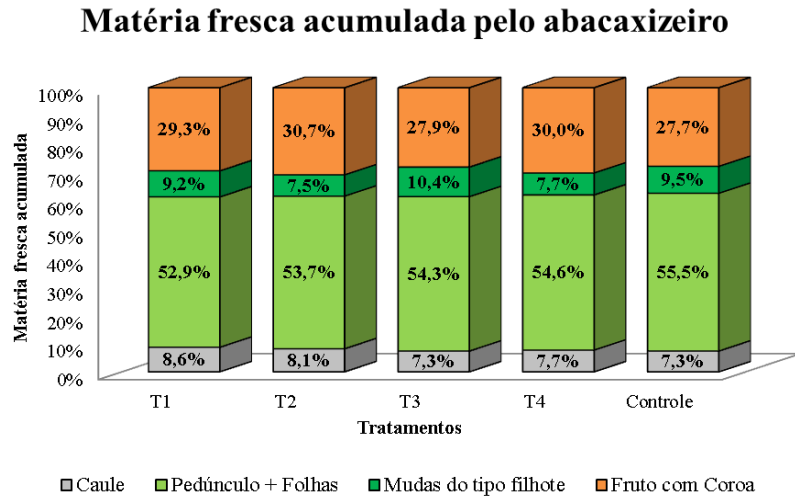


Figura 13. Acúmulo de matéria fresca pelas diferentes partes da planta do abacaxizeiro pérola.

A parte pedúnculo + folhas representa mais de 50% da planta para todos os tratamentos e chegou a mais de 55% no Controle. Isoladamente, a massa do caule e das mudas filhotes do abacaxizeiro representa próximo de 8% da planta e a soma destas perfaz cerca de 16% do mesmo. A massa do fruto fresco representa aproximadamente 30% da planta.

Fazendo a soma das massas de cada parte da planta, em função dos valores expostos anteriormente, os tratamentos T1, T2, T3, T4 e controle promoveram, respectivamente, acúmulo médio de matéria fresca (kg) de 4,637kg, 4,089kg, 4,482kg, 4,116kg e 4,399kg por abacaxizeiro.

### 4.17 Comprimento do Fruto Sem Coroa (CFSC)

Pelos resultados obtidos, não houve diferença significativa para os valores do Comprimento do Fruto (cm) Sem Coroa entre os tratamentos. Neste estudo, o Comprimento médio dos Frutos Sem Coroa foi de 17,6 cm (Tabela 22).

Tabela 22. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento do Fruto (cm) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	9,02	3	3,00	1.8278ns	0.1958		
Tratamentos	3,47	4	0,86	0.5273ns	0.718	7,3	1,3
Resíduo	19,75	12	1,64				
Total	32,24	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento do fruto (cm)	18,0 a	16,9 a	18,0 a	17,6 a	17,7 a	17,6

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Os valores para este descritor encontrado em todos os tratamentos foram inferiores a 18,8cm descrito por Caetano et al., (2015) em sistema convencional, e superior a 10,3cm, anotados por Franco, (2010) em cultivo de abacaxizeiro cultivado em diferentes lâminas de irrigação, em cultivo convencional.

#### 4.18 Diâmetro Médio do Fruto (DMF)

Pelos resultados obtidos, não houve diferença significativa para os valores do Diâmetro Médio do Fruto entre os tratamentos (Tabela 23).

Tabela 23. Influência dos tratamentos sobre o Diâmetro Médio (cm) do Fruto do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	0,36	3	0,12	0.8417ns	0.4969		
Tratamentos	0,17	4	0,04	0.3022ns	0.8709	3,6	0,35
Resíduo	1,73	12	0,14				
Total	2,27	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>média</b>
Diâmetro Médio (cm)	10,5 a	10,3 a	10,4 a	10,4 a	10,2 a	<b>10,4</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O formato do fruto compõe um dos fatores determinante para a classificação do abacaxi. A cultivar Pérola tem formato cônico enquanto a Smooth Cayenne é cilíndrica, sendo que na cultivar pérola a conicidade excessiva prejudica sua aparência (De Carvalho e Botrel, 1996). Segundo Miguel et al., (2007), a preferência do consumidor de abacaxi é na forma *in natura*, e pela cultivar Pérola em função de suas características internas, por conseguinte a preservação da aparência do fruto é fundamental para a comercialização. Neste estudo, o Diâmetro Médio do Fruto foi de 10,4cm, concordando com Conceição Pedreira et al., (2008) e Caetano et al., (2015) que encontraram valores semelhantes.

#### 4.19 Número de Frutilhos (NFR)

Pelos resultados obtidos na análise estatística não houve diferença significativa para os valores do Número de Frutilhos entre os tratamentos. O valor médio do número de frutilhos ou de pseudofrutos ou número de flores por inflorescência foi de 111,8 unidades (Tabela 24).

Tabela 24. Influência dos tratamentos sobre o Número de Frutilhos do abacaxi. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	625,50	3	208,50	3.9220*	0.0365		
Tratamentos	134,11	4	33,52	0.6307ns	0.65	6,5	8,6
Resíduo	637,94	12	53,16				
Total	1397,55	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Número de Frutilhos	114,8 a	107,8 a	113,9 a	112,5 a	109,8 a	<b>111,8</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Esse valor médio de frutilhos está de acordo com as características da espécie que varia de 100 a 200 frutilhos por fruto (CUNHA e CABRAL, 1999). Segundo De Carvalho e Botrel, 1996, os frutilhos são indicadores da maturação do fruto do abacaxizeiro, pois a proximidade do ponto de maturação promove mudança na morfologia do frutilho que passa da forma pontiaguda à achatada proporcionando aspecto de casca lisa. Matos, (2000), relata que a descoloração amarronzada dos frutilhos caracteriza um dos sintomas de fusariose.

#### 4.20 Teor de Sólidos Solúveis (SS)

Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) no Teor de Sólidos Solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) entre os tratamentos, sendo esta característica da qualidade semelhante no cultivo orgânico e convencional, com média de  $15,3^{\circ}\text{Brix}$  (Tabela 25).

Tabela 25. Influência dos tratamentos sobre o Teor de Sólidos Solúveis (SS) do abacaxi. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	1,91	3	0,63	2.2611 ns	0.1336		
Tratamentos	0,55	4	0,13	0.4944 ns	0.7403	3,4	0,5
Resíduo	3,38	12	0,28				
Total	5,85	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Sólidos Solúveis (SS)	15,0 a	15,1 a	15,3 a	15,5 a	15,3 a	<b>15,3</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

O teor de sólidos solúveis, também denominado de grau brix ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), é uma medida importante na aferição da qualidade interna dos frutos (BENGOZI et al., 2007). Segundo Cabral, (2000), a cultivar pérola possui teor de sólidos solúveis variando entre  $14^{\circ}$  a  $16^{\circ}\text{Brix}$ .

Os frutos colhidos, em cultivo orgânico, proporcionaram teor de sólidos solúveis superior a  $12^{\circ}$  Brix aos 154 dias após a indução floral, sendo o teor mínimo exigido pela Norma Brasileira de Classificação de Abacaxi, Programa brasileiro para a modernização da horticultura, (2003), evidenciando assim que a colheita poderia ser antecipada, proporcionando redução do ciclo de cultivo.

As diferentes frequências de aplicação do biofertilizante promoveram efeito linear no teor de sólidos solúveis, indicando que à medida que se reduziu o número de aplicações do biofertilizante às plantas do abacaxizeiro, tenderam a aumentar o teor de sólidos solúveis no fruto (Figura 14).

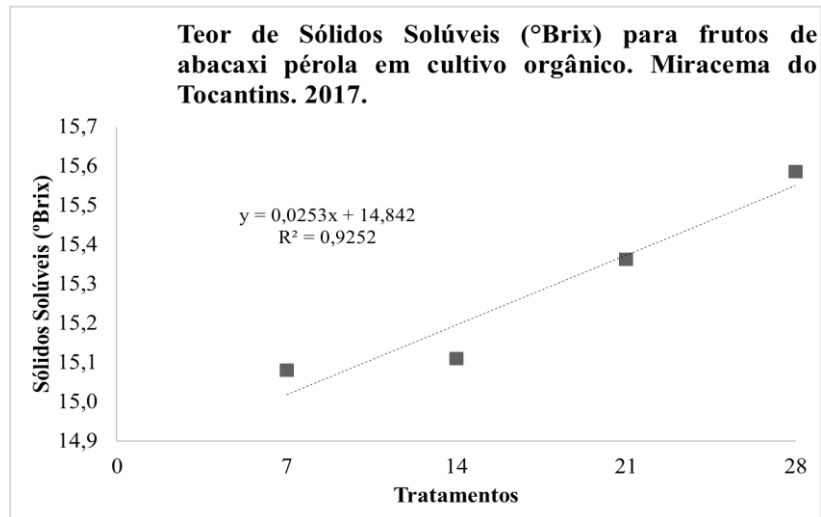


Figura 14. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre o Teor de sólidos solúveis (SS) do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Estes resultados corroboram os observados por Liu et al., (2012), que em abacaxizeiro do grupo Cayenne, verificaram que a adição de adubo orgânico a cada quinze dias, do plantio à colheita, proporcionou, também, aumento do teor se sólidos solúveis. Para maçãs em cultivo orgânico, Deell, et al., (1992), verificaram a ocorrência de maior concentração de sólidos solúveis do que as cultivadas em cultivo convencional. Martins et al., (2012), avaliando sistemas de produção de abacaxi pérola convencional com diferentes características de manejo, verificaram que o sistema com menor uso de agroquímicos produziu frutos com maior tempo de pós-colheita.

Quando o desenvolvimento dos frutos se inicia no inverno e a maturação no final da primavera e início do verão, há tendência de obter frutos menores e devido a luminosidade ser alta, a intensidade de produção no teor de sólido solúveis totais ser maior (DE CARVALHO e BOTREL, 1996). Isso pode explicar, parcialmente, os valores obtidos no experimento e associado a este esclarecimento, fundamentado em Carvalho, et al., (1999), o menor número de aplicações do biofertilizante aumentou a velocidade e intensidade do metabolismo promovendo maiores sínteses de açúcares e/ou degradações de ácidos.

#### 4.21 Massa da Coroa (MCO)

Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) a Massa da Coroa, sendo esta característica semelhante no cultivo orgânico e convencional, com média de 113,6g por coroa (Tabela 26).

Tabela 26. Influência dos tratamentos sobre o Massa da Coroa (g) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	580,24	3	193,41	1.2896ns	0.3227		
Tratamentos	233,82	4	58,45	0.3898ns	0.812	10,8	11,7
Resíduo	1799,74	12	149,97				
Total	2613,80	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Massa da coroa (g)	107,7 a	115,0 a	117,5 a	112,1 a	115,6 a	<b>113,6</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

Os tratamentos T1, T2, T3 e T4, promoveram valores para Massa da Coroa correspondente a 9% em relação à Massa Total do Fruto Inteiro. O peso médio da Coroa superior a 113,6 g foi superior a média verificada por Caetano et al., (2015) em sistema convencional, peso de coroa de 90 g. Por outro lado, Guarçoniet al., (2011), para a cultivar 'Gold' (MD-2), verificaram valores superiores a 250 g, correspondente a 23% da massa total do fruto em sistema convencional.

Foram observados, neste estudo, somente coroa do tipo simples ou uma por fruto, considerando que De Carvalho e Botrel (1996), afirmam que frutos destinados à exportação devem possuir apenas uma coroa, sem fasciação, seguindo o sentido longitudinal do fruto, com coloração verde e ausência de queimaduras.

Quando se avaliou o efeito das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante, sem considerar o Controle, observou-se que para as frequências intermediárias ocorreu maior massa de coroa (Figura 15).

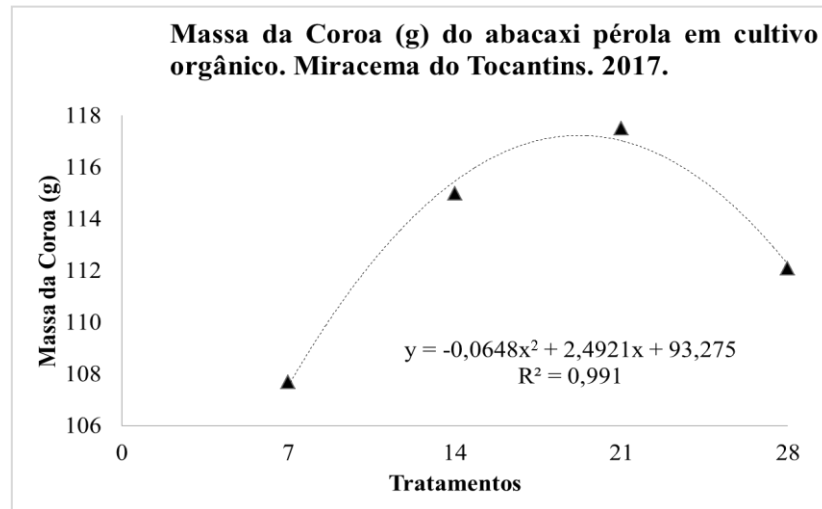


Figura 15. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre a Massa da Coroa (kg) do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico em função das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante. Miracema do Tocantins. 2017.

Foi visto anteriormente que as aplicações a cada sete dias do biofertilizante promoveram maior tamanho de fruto ( $P < 0,1637$ ) e como o peso da coroa para este tratamento foi menor, isso indica que com esta frequência de aplicação colhem-se frutos mais pesados e com menos participação do peso da coroa nos mesmos. O peso da coroa, quando das aplicações semanais, correspondeu a cerca de 8% do peso do fruto + coroa. Portanto, reportando também à figura 13, o fruto + coroa representa 8% do abacaxizeiro e a coroa 8% do fruto + coroa.

#### 4.22 Comprimento da Coroa (CCO)

Pelos resultados de análise estatística, não houve diferença significativa para os valores do Comprimento da Coroa (cm) entre os tratamentos. A média envolvendo todos os tratamentos ficou em 16,2cm (Tabela 27).

Tabela 27. Influência dos tratamentos sobre o Comprimento da Coroa (cm) do abacaxizeiro. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

<b>FV</b>	<b>SQ</b>	<b>GL</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>CV (%)</b>	<b>DP</b>
Blocos	17,34	3	5,78	5.0581*	0.0171		
Tratamentos	10,32	4	2,58	2.2577ns	0.1234	6,6	1,4
Resíduo	13,71	12	1,14				
Total	41,38	19					

<b>Tratamentos</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>Controle</b>	<b>Média</b>
Comprimento da coroa (cm)	15,7 a	17,0 a	16,7 a	15,0 a	16,3 a	<b>16,2</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.

A aparência do fruto é critério de qualidade, sendo restritivo para a comercialização de abacaxi (DE CARVALHO e BOTREL, 1996), sendo esta constituída por formato, coroa, casca e pedúnculo (GONÇALVES e CARVALHO, 2000). Fruto com coroa comprida, desproporcional ao tamanho do mesmo, é menos qualificado na sua comercialização.

No entanto, na figura 16 observa-se que esta variável apresentou comportamento quadrático em relação aos tratamentos, aplicações de biofertilizantes. Portanto, as frequências intermediárias de biofertilizante (a cada 14 e 21 dias), promoveram valores maiores de comprimento de coroa. Os valores verificados se situaram acima do mínimo exigido (9,2 cm) e inferior ao limite máximo (dobro do Comprimento do Fruto), segundo De Carvalho e Botrel, (1996) e Gonçalves e Carvalho, (2000).



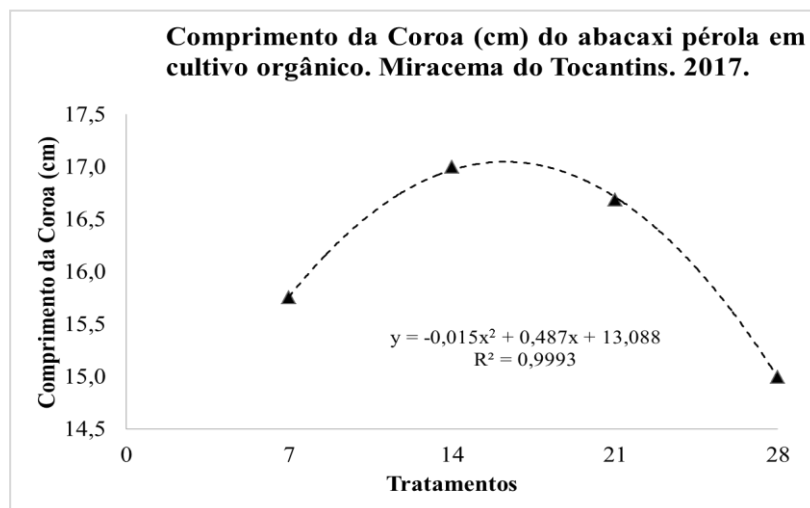


Figura 16. Influência das diferentes frequências de aplicação do biofertilizante aeróbico sobre o Comprimento da Coroa (cm) do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

#### 4.23 Sintomas de Fusariose

Pelos resultados obtidos, não houve diferença significativa para a incidência da Fusariose (*Fusarium guttiforme*) nos frutos entre os tratamentos (Tabela 28). A ocorrência foi de apenas um (01) fruto infectado, respectivamente, entre as plantas dos tratamentos T1, T4 e T5. Ainda na fase vegetativa do cultivo não se notou sintomas desta doença. Na figura 17 pode-se observar sinais da doença no caule e no fruto do abacaxizeiro.

Tabela 28. Influência dos tratamentos sobre o número de frutos com sintomas de fusariose no momento da colheita. Miracema do Tocantins/TO. 2017.

FV	SQ	GL	MQ	F	Valor-P	CV (%)	DP
Blocos	0,0055	3	0,0018	1.2941ns	0.3213		
Tratamentos	0,0030	4	0,0007	0,5294ns	0.7166	<b>250,9</b>	0,03
Resíduo	0,0170	12	0,0014				
Total	0,0255	19					
Tratamentos	07	14	21	28	Controle	Média	
Frutos com fusariose	0,025 a	0,000 a	0,000 a	0,025 a	0,025 a	0,01	
% de frutos com fusariose	3,1%	0,0%	0,0%	3,1%	3,1%		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

FV = Fonte de Variação; SQ = Soma de Quadrados; GL = Graus de Liberdade; MQ = Quadrados Médios; F = Teste F; Valor-P = Probabilidade; CV = Coeficiente de Variação; R Linear = Regressão Linear; R Quadrática = Regressão Quadrática.



Figura 17. Sintomas da fusariose no abacaxizeiro (fruto e caule)

A baixa incidência da doença, nas condições avaliadas com padrão aleatório entre os tratamentos, evidencia que doença, muito ocorrente nos cultivos da vizinhança, não afetou os tratamentos. Lembrando que no tratamento convencional adotado não se realizou aplicações de fungicidas visando prevenção ou controle da fusariose.

A título de comparação, Matos et al., (2009), em áreas monitoradas na região do Polo de produção no Tocantins conduzidas sob Sistema Convencional denominado de Produção Integrada de Abacaxi, verificaram nos municípios de Miracema do TO, Rio dos Bois, Bom Jesus do TO, Pedro Afonso, Aparecido do Rio Negro e Fortaleza do Tabocão, incidência da doença variando de 5% a 19% na fase vegetativa, sendo que as monitoradas no município de Miracema do Tocantins apresentaram incidência média de 11%, estes mesmos autores recomendam que ao nível de 1% de ocorrência da fusariose na fase vegetativa, é necessário tomar medidas de controle com utilizando agrotóxicos registrados na fase de crescimento e desenvolvimento das inflorescências.

Outro fator colaborativo no controle da doença pode ser a ação do biofertilizante, pois, segundo Medeiros et al, (2003), o biofertilizante tem função de promover o crescimento, pelos nutrientes na sua composição, e agir na indução de resistência sistêmica vegetal por meio de elicitores, corroborando, Bettioli et al, (1998) onde afirmam que biofertilizantes possuem ação de antibiose ajudando na proteção da planta contra o ataque de doenças.

A aleatoriedade verificada, provavelmente, deve-se as diferentes fontes de inóculos, que podem ter sido veiculados pelas mudas adotadas no plantio. Um dos fatores que contribuiu para a baixa incidência da doença pode ter sido a época da indução floral e

consequentemente do período de desenvolvimento da inflorescência e fruto, pois as condições de umidade foram controladas parcialmente pela irrigação, conforme a figura 18.

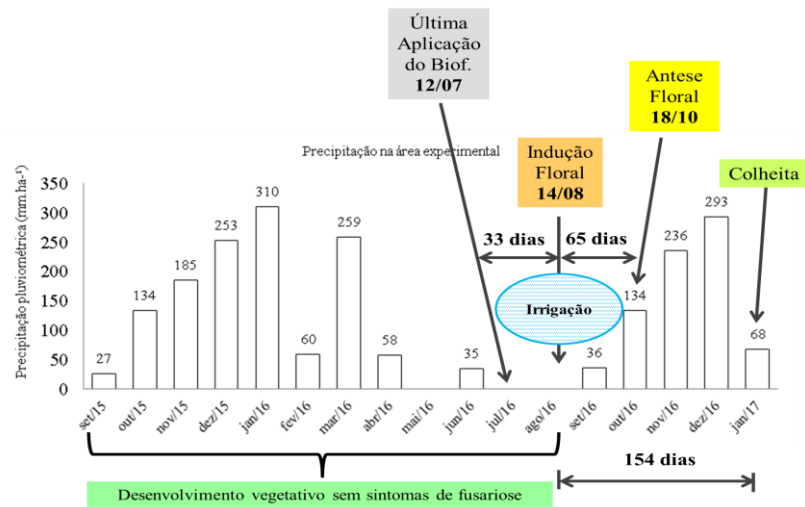


Figura 18. Esquema do manejo da fusariose do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

A inflorescência do abacaxizeiro apresenta maior susceptibilidade ao *Fusarium guttiforme* entre 28 a 70 dias após o Tratamento da Indução Floral (TIF), ou seja, entre a quarta e a décima semana após a indução floral (Matos, 1999), sendo o momento crítico quando as flores entram em antese. Demonstra-se na tabela 29 abaixo uma análise comparativa entre Sistemas de Produção relacionando com a incidência de Fusariose.

Tabela 29. Análise estimada comparativa de Sistemas de Produção equivalente à incidência da Fusariose do abacaxizeiro.

Sistema de Produção	Densidade (Plantas.ha <sup>-1</sup> )	Incidência Fusariose (fase vegetativa)	Incidência Fusariose (fase reprodutiva)	Área plantada (ha) <sup>4</sup>	Área perdida estimada (ha)	Perda estimada de Frutos (unid.)
Prod. Integrada de Abacaxi <sup>1</sup>	28.000 <sup>1</sup>	11 %		3.000	330	8.250.000
Prod. Orgânica de Abacaxi <sup>2</sup>	29.400 <sup>2</sup>	0 %	3,0 %	3.000	90	2.520.000

<sup>1</sup>Sistema Convencional; <sup>1</sup>Matos, et al., (2009, 2014); <sup>2</sup>Resultados desta pesquisa de Dissertação (PPGAO); <sup>2</sup>Rendimento na Produção Orgânica: 28.000 frutos.ha<sup>-1</sup>; <sup>3</sup>Rendimento na Produção Convencional: 25.000 frutos.ha<sup>-1</sup> - IBGE-LSPA; <sup>4</sup>Área estimada no Estado do Tocantins.

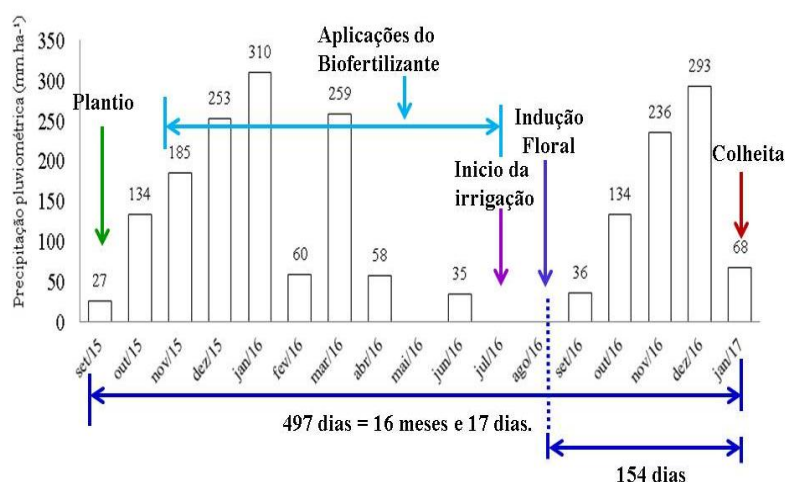


Figura 19. Esquema do processo produtivo do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico. Miracema do Tocantins. 2017

#### 4.24 Coeficientes de correlação entre os diferentes descritores fitotécnicos com a massa do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico.

A pesquisa na abacaxicultura mostra com frequência resultados de correlação positiva entre a massa fresca da folha D, comprimento da Folha D, massa da planta com o peso do fruto (REINHARDT et al., 2000; RODRIGUES et al., 2010; GUARÇONI et al., 2011;

VILELA et al., 2015), servindo como predição para estimar o peso do fruto a ser produzido em função das características da planta no momento da indução floral.

A definição da melhor época e idade da planta para indução floral artificial, por meio de características da parte vegetativa da planta implica na obtenção de frutos de massa adequada para os diferentes mercados (LIMA et al., 2002), citados por Vilela et al., 2015.

A correlação positiva entre a massa do fruto do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico com o índice: Massa da folha D (g)/ Largura da Folha D (cm), aferidos e calculado no momento do Tratamento da Indução Floral (TIF), foi significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 29), sugerindo que o fator desta relação acima de 11,3, quando a plantas apresentarem folha D com peso médio (fresco) e largura média superiores, respectivamente, a 80g ou mais, conforme resultados do presente trabalho e de Reinhardt e Cunha (2000); e ainda, Rodrigues et al. (2010) e 5,9cm, de média da largura, conforme verificado anteriormente no item 4.5 e 4.6.

Tabela 30. Correlações entre os descritores nas fases de indução floral e a Massa do Fruto do abacaxizeiro pérola em sistema orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

	Número de Frutinhos	Comprimento do Caule	Massa do Caule	Massa Total da Planta	Número de Folhas Vivas	<sup>(1)</sup> MFD/LFD <sup>-1</sup>
	r					
Massa do Fruto	0,79**	0,67**	0,83**	0,78**	0,53*	0,51*

<sup>(1)</sup>MFD/LFD = relação entre a Massa da Folha D e a Largura da Folha D; \*Significativo a 5% de probabilidade; \*\*Significativo a 1% de probabilidade.

A relação entre o índice: Peso da folha D/Largura da folha D com o peso do fruto (Figura 20) é positiva e linear. Portanto, de acordo com esta equação, calculado valor para este índice mínimo de 11,3 pode-se estimar frutos com peso igual ou acima de 1,2Kg.

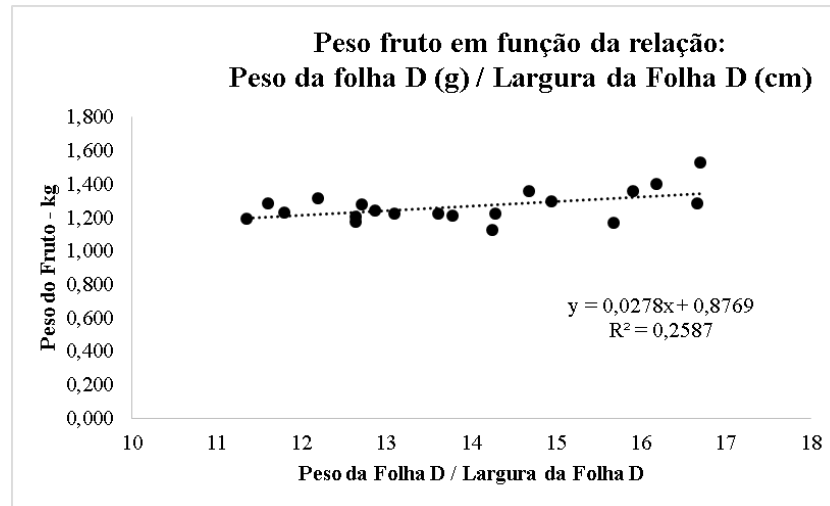


Figura 20. Correlação entre o índice: Peso da folha D/Largura da folha D com o peso do fruto. Miracema do Tocantins. 2017.

Assim, o cálculo da relação citada pode auxiliar o abacaxicultor na tomada de decisão sobre o procedimento da indução floral artificial do abacaxizeiro pérola para a obtenção de frutos com massa superior a 1,2 kg, os quais tem maior valor de mercado.

## 5 CUSTO DE PRODUÇÃO

O cultivo do abacaxizeiro é importante na geração da renda aos agricultores, por isso apresenta-se na tabela 31, a estimativa do custo de produção, a partir da adoção do manejo adotado neste estudo com o abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico irrigado. O custo foi estimado com base na densidade de 29.400 plantas.ha<sup>-1</sup>. Na tabela 32, apresenta-se a estimativa do custo de produção do abacaxizeiro em sistema convencional irrigado, adotado na região do estudo, com densidade de 29.400 plantas.ha<sup>-1</sup>. As informações financeiras sobre o valor das variáveis que compõe o custo de produção do abacaxizeiro em cultivo orgânico e convencional foram levantadas junto aos estabelecimentos comerciais nas cidades de Miracema do Tocantins/TO e Miranorte/TO. Na comparação entre os cultivos, considerou-se a mesma densidade e que cada planta pode produzir um fruto, entretanto, considerando as prováveis perdas durante a produção decorrentes de problemas como ocorrências de florações naturais, fusariose, podridões, etc., estimou-se a colheita de 23.500 frutos.ha<sup>-1</sup>, isto é, perdas de 20%.

Tabela 31. Custo de produção do abacaxi pérola em cultivo orgânico.

Descrição	Unidade	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>1. Despesas com preparo do solo (aluguel de máquinas)</b>				
Destoca	Hora/máquina	3	170,00	510,00
Sulcagem	Hora/máquina	3	170,00	510,00
Distribuição das mudas na área	Hora/máquina	2	170,00	340,00
			<b>Subtotal 1</b>	<b>850,00</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>2,4%</b>
<b>2. Despesas com insumos (A)</b>				
Mudas de abacaxi pérola	Muda	29400	0,12	3.528,00
Pares de luva	Par	30	6,00	180,00
Indutor floral (carbureto de cálcio)	Kg	29,4	13,00	382,20
E.P.I	Unid.	3	115,00	345,00
Fardo de capim (10 kg) - proteção solar	Fardo	220	9,00	1.980,00
Capim quicuiu seco - forrar carroceria do caminhão	Carga	3	630,00	1.890,00
			<b>Subtotal 2</b>	<b>8.305,20</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>23,2%</b>
<b>2.1 Despesas com insumos (B) - Nutrição</b>				
Calcário dolomítico	Tonelada	1	100,00	100,00
Termofosfato Yorim Master®	Tonelada	0,514	2.125,00	1.092,25
Cinza de madeira	Tonelada	2,4	85,00	204,00
Farelo de algodão	Tonelada	1,8	1.420,00	2.556,00
Leite de vaca	L	1400	1,70	2.380,00
Esterco bovino fresco	Tonelada	1,6	160,00	256,00
Cama de aviário	Tonelada	3,4	260,00	884,00
			<b>Subtotal 2.1</b>	<b>7.472,25</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>20,9%</b>
<b>3. Despesas com mão-de-obra</b>				
Catação de raízes	Dia/homem	3	70,00	210,00
Coleta de mudas	Mil	29,4	10,00	294,00
Seleção de mudas	Mil	29,4	8,00	235,20
Aplicação de calcário dolomítico	Dia/homem	2	70,00	140,00
Plantio de mudas	Mil	29,4	30,00	882,00
Adubação fosfatada	Dia/homem	6	70,00	420,00
Capina manual (6x)	Dia/homem	36	70,00	2.520,00
Amontoa (3x)	Dia/homem	36	70,00	2.520,00
Aplicação manual do biofertilizante a cada 28 dias	Dia/homem	40	70,00	2.800,00
Aplicação de indutor floral (2x)	Dia/homem	4	70,00	280,00
Tampação de frutos com capim	Mil	29,4	25,00	735,00

Mão-de-obra (operação da irrigação)	Dia/homem	22	70,00	1.540,00
Colheita, seleção e carregamento – 3x	Dia/homem	30	70,00	2.100,00
			<b>Subtotal 3</b>	<b>14.676,20</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>41,0%</b>

#### 4. Irrigação (microaspersão)

Custo fixo (CF)*	Ciclo	1	850,00	850,00
Consumo de energia elétrica por ha/ciclo	Kw/h	170	0,34	57,80
Manutenção do sistema de irrigação	30% do CF/ciclo	1	255,00	255,00
			<b>Subtotal 4</b>	<b>1.162,80</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>3,2%</b>

#### 5. Outros custos (sobre os custos anteriores)

Custos gerais com gestão (2%)	%	2%	32.466,45	649,33
			<b>Subtotal 5</b>	<b>649,33</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>1,8%</b>

#### 6. Encargos financeiros (sobre os custos anteriores)

Encargos financeiros (5,5% a.a por 18 meses)	%	8,25%	32.466,45	2.678,48
			<b>Subtotal 6</b>	<b>2.678,48</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>7,5%</b>

#### Custo Operacional Efetivo

**35.794,26**

**Percentual total 100,0%**

#### 7. Custo da terra

Arrendamento	Ano	2	650,00	1.300,00
			<b>Subtotal 4</b>	<b>1.300,00</b>

#### Custo Operacional Total

**37.094,26**

\*Custo do investimento de irrigação considerando 10 anos de vida útil do equipamento.

Cotação (dólar comercial): U\$ 3,326

Os custos com insumos, figura 21, são os maiores, representando 44,1% do total, sendo deste o custo com os ingredientes da adubação orgânica (biofertilizante) 20,9%. Em seguida os custos com mão-de-obra 41%; seguido pelos encargos financeiros 7,5%, irrigação 3,2%, preparo do solo 2,4% e gestão 1,8%. Consideram-se, ainda, o custo da terra. O custo total do abacaxizeiro em cultivo orgânico é de R\$ 37.094,26, indicando alto custo no processo produtivo e exigindo profissionalismo. O custo unitário, calculado com base nos custos totais e na quantidade estimada de frutos comercializáveis de 23.520 frutos.ha<sup>-1</sup>, é de R\$ 1,58.



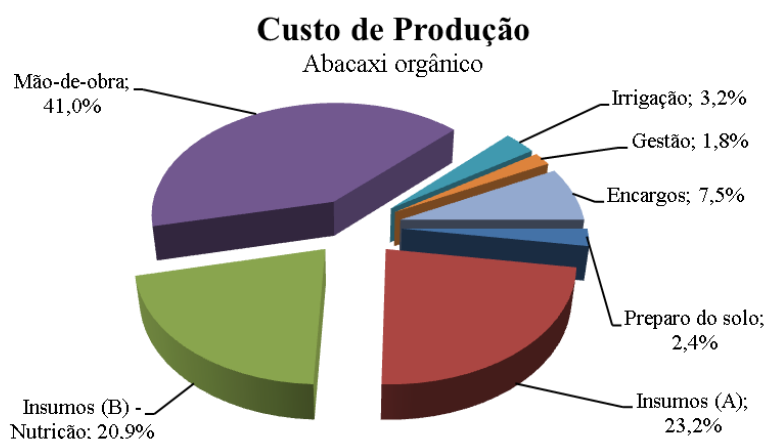


Figura 21. Custo de produção do abacaxi orgânico. Miracema do Tocantins. 2017.

Tabela 32. Custo de produção do abacaxi pérola em cultivo convencional.

Descrição	Unidade	Quant.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>1. Despesas com preparo do solo (aluguel de máquinas)</b>				
Destoca	Hora/máquina	3	170,00	510,00
Calagem	Hora/máquina	2	170,00	340,00
Gradagem (2x)	Hora/máquina	3	170,00	510,00
Sulcagem	Hora/máquina	3	170,00	510,00
Distribuição das mudas na área	Hora/máquina	2	170,00	340,00
			<b>Subtotal 1</b>	<b>2.210,00</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>8,3%</b>
<b>2. Despesas com insumos (A)</b>				
Mudas de abacaxi pérola	Muda	29400	0,12	3.528,00
Pares de luva	Par	30	6,00	180,00
Grampo para grampeador	Caixa	6	6,50	39,00
Grampeador	Unid.	2	12,00	24,00
E.P.I	Unid.	2	115,00	230,00
Jornal cortado (tampação dos frutos)	Kg	150	3,50	525,00
Capim seco - forrar carroceria do caminhão	Carga	3	630,00	1.890,00
			<b>Subtotal 2</b>	<b>6.416,00</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>24,0%</b>
<b>2.1 Despesas com insumos (B) - nutrição</b>				
Calcário dolomítico	Tonelada	2,5	100,00	250,00

Super Fosfato Simples	Tonelada	0,5	1.300,00	650,00
Micronutrientes	Tonelada	0,09	1.680,00	151,20
Sulfato de amônio	Tonelada	1,05	1.480,00	1.554,00
Cloreto de potássio	Tonelada	0,77	1.640,00	1.262,80
Uréia	Kg	60	2,20	132,00
			<b>Subtotal 2.1</b>	<b>4.000,00</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>15,0%</b>

## 2. 2 Despesas com insumos (agrotóxicos)

Herbicida (diuron 500g/L)-2x	L	9,6	40,00	384,00
Inseticida (deltametrina 25g/L)-3x	L	0,6	82,00	49,20
Fungicida (Fosetyl 800g/kg)- 1x	Kg	1,5	168,00	252,00
Fungicida (Tiofanato metílico 700g/kg)-3x	Kg	2,1	65,00	136,50
Cupinicida (grupo Neonicotinóide)-1x	Kg	0,264	400,00	105,60
Adjuvante	L	20	16,00	320,00
Indutor floral (etefom 240g/L)	L	4	242,00	968,00
			<b>Subtotal 2.2</b>	<b>2.215,30</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>8,3%</b>

## 3. Despesas com mão-de-obra

Catação de raízes	Dia/homem	3	70,00	210,00
Coleta de mudas	Mil	29,4	10,00	294,00
Seleção de mudas	Mil	29,4	8,00	235,20
Aplicação de calcário dolomítico	Dia/homem	2	70,00	140,00
Plantio de mudas	Mil	29,4	30,00	882,00
Adubação fosfatada	Dia/homem	6	70,00	420,00
Capina manual	Dia/homem	12	70,00	840,00
Aplicação de herbicidas Diuron	Dia/homem	4	70,00	280,00
Aplicação de fungicida Fosetyl	Dia/homem	1	70,00	70,00
Aplicação de inseticida Piretróide	Dia/homem	3	70,00	210,00
Aplicação de cupinicida Neonicotinóide	Dia/homem	1	70,00	70,00
Adub. de cobertura (3x) Fase vegetativa	Dia/homem	6,0	70,00	420,00
Adub. de cobertura (1x) Pós-indução floral	Dia/homem	2	70,00	140,00
Poda das folhas para a colheita dos frutos	Dia/homem	3	70,00	210,00
Aplicação de indutor floral (2x)	Dia/homem	4	70,00	280,00
Tampação de frutos com jornal cortado	Mil	29,4	19,00	558,60
Mão-de-obra (sistema de irrigação)	Dia/homem	22	70,00	1.540,00
Colheita, seleção e carregamento – 3x	Dia/homem	30	70,00	2.100,00
			<b>Subtotal 3</b>	<b>8.899,80</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>33,4%</b>

## 4. Irrigação (microaspersão)

Custo fixo (CF)*	Ciclo	1	850,00	850,00
Consumo de energia elétrica por ha/ciclo	Kw/h	170	0,34	57,80

Manutenção do sistema de irrigação	30% do CF/ciclo	1	255,00	255,00
			<b>Subtotal 4</b>	<b>1.162,80</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>4,4%</b>
<b>5. Outros custos (sobre os custos anteriores)</b>				
Custos gerais com gestão (2%)	%	2%	17.325,10	346,50
			<b>Subtotal 5</b>	<b>315,70</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>1,3%</b>
<b>6. Encargos financeiros (sobre os custos anteriores)</b>				
Encargos financeiros (5,5% a.a por 18 meses)	%	8,25%	17.325,10	1.429,32
			<b>Subtotal 6</b>	<b>1.302,27</b>
			<b>Participação percentual</b>	<b>5,4%</b>
<b>Custo Operacional Efetivo</b>				<b>26.679,72</b>
<b>Percentual total</b>				<b>100,0%</b>
<b>7. Custo da terra</b>				
Arrendamento	Ano	2	650,00	1.300,00
			<b>Subtotal 4</b>	<b>1.300,00</b>
<b>Custo Operacional Total</b>				<b>27.979,72</b>

\*Custo do investimento de irrigação considerando 10 anos de vida útil do equipamento.

Cotação (dólar comercial): \$ 3,326

No cultivo convencional os custos com insumos, figura 22, são os maiores, representando 47,4% do total, sendo deste os custos com adubação 15% e agrotóxicos 8,3%. Em seguida os custos com mão-de-obra de 33,4%, seguido pelo preparo do solo 8,3%, encargos financeiros 5,4%, irrigação 4,4% e gestão 1,3%. Consideram-se, ainda, o custo da terra. O custo total do abacaxizeiro em cultivo convencional é de R\$ 27.979,72 indicando também alto custo no processo produtivo. O custo unitário do fruto neste sistema de produção, considerando 23.520 frutos comercializáveis.ha<sup>-1</sup>, é de R\$ 1,19.

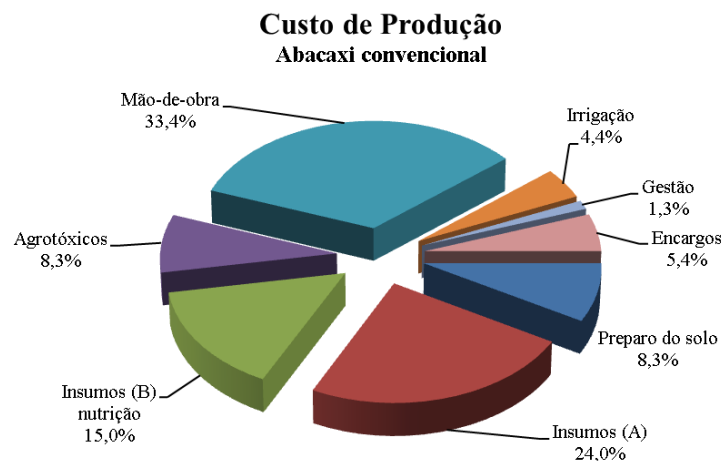


Figura 22. Custo de produção do abacaxi convencional. Miracema do Tocantins. 2017.

## 6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que:

1. O fornecimento de nutrientes, na fase vegetativa do abacaxizeiro pérola, pode ser realizado pela adubação orgânica utilizando o biofertilizante aeróbio em substituição aos fertilizantes solúveis industriais;
2. O comprimento e peso da Folha D, no momento da indução floral artificial do abacaxizeiro pérola, em cultivo orgânico, foram superiores a 100 cm e 80 g, respectivamente, aos 343 dias após o plantio;
3. O índice da relação peso/largura da Folha D pode auxiliar na tomada de decisão para realização do tratamento da indução floral artificial do abacaxizeiro pérola em cultivo orgânico para a obtenção de frutos com massa igual ou superior 1,2 kg.
4. O peso do fruto do abacaxizeiro pérola, conduzido em cultivo orgânico, foi superior a 1,2 kg;

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou gerar informações tecnológicas apropriadas para estimular a construção de uma agricultura orgânica de base agroecológica.

O cultivo orgânico do abacaxizeiro carece de estudos, sendo os resultados obtidos promissores. É fundamental que se realizem novas experimentações com o abacaxizeiro em cultivo orgânico, verificando o cultivo em condições de sequeiro e irrigado, testando diferentes tamanhos e pesos de mudas, dentre outras, de modo que o uso desta tecnologia se torne real entre os abacaxicultores.

É preciso avaliar o uso do biofertilizante aeróbio durante a fase reprodutiva verificando o seu efeito sobre a fusariose, analisando também o momento de maior disponibilidade de Nitrogênio no biofertilizante.

É necessário avaliar condições de pré-cultivo com plantas de cobertura e adubação verde na abacaxicultura orgânica tocantinense.

A busca pelo desenvolvimento de tecnologias para o manejo da Indução Floral e da Floração Natural em sistema orgânico é primordial para expansão do cultivo.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. de; et al. Peso médio do abacaxi no Brasil: um tema em discussão. Bahia citros: fortalecimento da citricultura baiana. **Revista Bahia Agrícola**, Salvador, v. 6, n. 3, p. 41–46, nov. 2004.

\_\_\_\_\_. Fruticultura brasileira: de abacaxi em abacaxi chegamos lá. **Revista Bahia Agrícola**. Salvador, v. 6, n. 1, p. 23–30, nov. 2003.

ALMEIDA, Otávio Alvarez. de. Irrigação. In: REINHARDT, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos (orgs). **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos**. 1. Ed., 1. Impr., Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 35-40.

ANTUNES, A. M.; ONO, E. O.; SAMPAIO, A. C. Effect of Paclobutrazol in the control of the natural flowering difference of ‘Smooth Cayenne’ pineapple plant. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 290–295, jun. 2008.

ANVISA - AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Relatório de Atividades de 2013 a 2015**. 2016. 246 p.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16th ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.

ARCHANJO, L. R.; BRITO, K. DE; SAUERBECK, S. Alimentos orgânicos em Curitiba: consumo e significado. **Cadernos de Debate**, Campinas, v. 8, p. 1–6, 2001.

ASSIS, R. L. DE. Agroecologia: visão histórica e perspectivas no Brasil. AQUINO, Adriana M. de; ASSIS, Renato L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 173–184.

BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25–51, 2010.

BENGOZI, F. J. et al. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540–545, dez. 2007.

BETTIOL, W.; et al. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, TJ & Pallini, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa. EPAMIG/CTZM: UFV, 2005. p. 163–183.

\_\_\_\_\_; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 1998. 22 p. (EMBRAPA-CNPMA: Circular Técnica, 02).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. DA S. Produção orgânica de frutas. **Comunicado Técnico**, v. 113, 2005.

BRASIL. Lei nº. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a Agricultura Orgânica e dá outras providências**, Brasília, Presidência da República, 2014.

CABRAL, J. R. S. Variedades. In: REINHARDT, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos (orgs). **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos**. 1. Ed., 1. Impr. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 15-18.

\_\_\_\_\_; MATOS, A. P.; SOUTO, G. F. Reação de germoplasma de abacaxi à inoculação com *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 7, p. 787–791, jul. 1985.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Imperial, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005.

CAETANO, L. C. S. et al. Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi “Vitória”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 883–890, set. 2013.

\_\_\_\_\_. Behavior of pineapple genotypes fusariose resistant compared to susceptible commercial cultivars. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 404–409, jun. 2015.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 69–101, set./dez. 2001.

CARVALHO, R. et al. **Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas**. João Pessoa: EMEPA, 2003.

CARVALHO, V. D. de. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa, 1999. p. 367-388.

\_\_\_\_\_; et al. Influência do estágio de desenvolvimento da planta na composição em carboidratos dos caules e folhas do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 247–252, fev. 1989.

\_\_\_\_\_, V. D; BOTREL, N. Características da fruta para exportação. GORGATTI NETTO, A et al. In: **Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA/SPI, p. 7-27, 1996.

CELEDONIO, C. A. et al. Crescimento da figueira em três ambientes de cultivo, sob aplicação de biofertilizante bovino via fertirrigação-DOI: 10.7127/rbai. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, Fortaleza, v. 7, n. 6, p. 358–370, nov./dez. 2013.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: L & Pm, 1987.

CIAPO. CÂMARA INTERMINISTERIAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PLANAPO**. 96 p. Brasília, DF: MDS; CIAPO, 2013.

COUTO, F. A. d'A. **Desenvolvimento e produção do abacaxizeiro, Ananas comosus (L.) Merr., adubado com potássio via folha e solo**. 1990. 61 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, MG, 1990.

CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S. Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; SOUZA L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 17-51.

\_\_\_\_\_. **Equipe técnica de abacaxi comemora 30 anos de atividades e realizações**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 2007.

\_\_\_\_\_. Fisiologia da floração do abacaxizeiro. **Tópicos em ciências agrárias**, 2009. p. 56.

CUNHA, G. da; REINHARDT, D. Manejo de mudas de abacaxi. **Comunicado Técnico**, v. 105, 2004.

DARNAUDERY, M.; FOURNIER, P.; LECHAUDEL, M. Low-input pineapple crops with high quality fruit: Promising impacts of locally integrated and organic fertilization compared to chemical fertilizers. **Experimental Agriculture**, 2016. p. 1–17.

DAVIS, J. et al. Long-term Organic Farming Impacts on Soil Fertility. **Project Report OFRF project number 00-49, Santa Cruz**, v. 42, 2001.

DEELL, J. R.; PRANGE, R. K. Postharvest quality and sensory attributes of organically and conventionally grown apples. **HortScience**, Brasília, v. 27, n. 10, p. 1096–1099, 1992.



DEVADAS, V. S.; KURIAKOSE, K. P. **Evaluation of different organic manures on yield and quality of pineapple var. Mauritius**. IV International Pineapple Symposium 666. **Anais...**2002Disponível em: <[http://www.actahort.org/books/666/666\\_17.htm](http://www.actahort.org/books/666/666_17.htm)>. Acesso em: 16 abr. 2017

FALDONI, L. **Efeito do biofertilizante no desenvolvimento de porta-enxertos de citros e na indução de resistência à gomose de Phytophthora**. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos–UFSCar. Araras–SP, 2011.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R. L. D.; MENEZES, E. L. A. Manejo ecológico de fitoparasitas. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 273–322, 2005.

FERNANDES, M. DO C. DE A. O biofertilizante Agrobio. **Informe do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia**, v. 4, n. 13, 2000.

FRANCO, L. **Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro “Perola” sob diferentes lâminas irrigação por gotejamento**. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-graduação em produção vegetal no semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros–Unimontes. Montes Claros–MG, 2010.

FREIRE, L. R. et al. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. **Seropédica: Universidade Rural do Rio de Janeiro**, 2013.

FRIEND, D. J.; LYDON, J. Effects of daylength on flowering, growth, and CAM of pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merrill). **Botanical Gazette**, Chicago, v. 140, n. 3, p. 280–283, set. 1979.

GADELHA, R. DE S.; CELETINO, R. **Controle da fusariose do abacaxi através da utilização de produtos orgânicos**. PESAGRO-RIO, 1992.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **A questão ambiental e a expansão da fronteira agrícola na direção do Matopiba brasileiro**. 2017.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 61–70, jan./abr. 2000.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. DE; GONÇALVES, N. Características da fruta. In: **Abacaxi pós-colheita**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000. p. 13–27.

GUARANY, C. L. Tocantins-Última fronteira agrícola brasileira. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 04, p. 28, abr. 2012.

GUARÇONI, M.; VENTURA, J. A. Nitrogen, P and K fertilization and the development, yield and fruit quality of pineapple ‘gold’ (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1367–1376, jul./ago. 2011.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

KIST, H. G. K. et al. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’ no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 9, p. 992–997, set. 2011.

LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S.; DE AQUINO, A. R. L. **Solos e aptidão agrícola das terras do Estado do Tocantins**. [s.l.] EMBRAPA-CNPAT, 1999.

LIU, Y. et al. Influences of organic manure addition on the maturity and quality of pineapple fruits ripened in winter. **Journal of soil science and plant nutrition**, Temuco, Chile, v. 12, n. 2, p. 211–220, 2012.

JESUS, V. M. B.; COSTA, A. B. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. **Tecnologia social políticas públicas**, 2013. p. 17.

MAGRO, D. Supermagro: a receita completa. **Boletim da Associação de Agricultura Orgânica**, São Paulo, v. 16, p. 3–4, mar./abr. 1994.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 5: abacaxi**. Cinco Continentes, 1999.

MAPA. Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos — Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-de-produtores>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

MARTINS, L. P. et al. Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' produzido em sistemas convencional e integrado. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 695–703, set. 2012.

MARUTHASALAM, S. et al. Forced flowering of pineapple (*Ananas comosus* cv. Tainon 17) in response to cold stress, ethephon and calcium carbide with or without activated charcoal. **Plant growth regulation**, New York, v. 60, n. 2, p. 83–90, 2010.

MATOS, A. P.; AGUILAR, J. A. E.; NEIVA, L. P. A. Método para determinar a disseminação de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, no abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 337–339, mar. 1981.

\_\_\_\_\_. Doenças e seu controle. In: **O Abacaxizeiro**. Cultivo, Agroindústria e Economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 269–305, 1999.

\_\_\_\_\_. **Abacaxi fitossanidade**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2000. 77 p.

\_\_\_\_\_; SANCHES, N.F.; Souza, L.F. da S; Teixeira, F.A.; Elias Júnior, J. **Manual de identificação de pragas, doenças e deficiências nutricionais na cultura do abacaxi**. 2007.

\_\_\_\_\_; et al. Monitoramento da fusariose em plantios de abacaxi "Pérola" conduzidos em sistema de produção integrada no Estado do Tocantins. **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos**, 2009.

\_\_\_\_\_. Produção Integrada de Abacaxi. In: PRODUÇÃO integrada de fruteiras tropicais, p. 25-68, 2012.

\_\_\_\_\_; VASCONCELOS, J. A. R.; SIMÃO, A. H. **Práticas de Cultivo para a Cultura do Abacaxi no Estado do Tocantins**. 2014.

MEDEIROS, M. de; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. Biofertilizantes líquidos: processo trofobiótico para proteção de plantas em cultivos orgânicos. **Bioteχνologia: Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 31, p. 38–44, jul./dez. 2003. MEDEIROS, Marcos Barros; LOPES, Juliano da Silva. **Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola**. 2006.

MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. C.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 73–75, dez. 2011.

MIGUEL, A. C. A. U. et al. Aplicação do método QFD na avaliação do perfil do consumidor de abacaxi 'Pérola'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, mar./abr. 2007.

MORGADO, I. F.; AQUINO, C. N. P.; TERRA, D. C. T. Aspectos econômicos da cultura do abacaxi: sazonalidade de preços no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 44–47, abr. 2004.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. New York: Cambridge University Press, 1992. 239 p.

NEVES, M. C. P.; NEVES, J. F. Agricultura orgânica e produção integrada: diferenças e semelhanças. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 23, n. 2/3, p. 191–205, maio/dez. 2006.

PADUA, T. R.P. DE et al. **Plantio e densidade populacional para as cultivares de abacaxi Pérola e BRS Imperial em sistema orgânico de produção na região de Lençóis, Chapada Diamantina- BA.**, 2016. Disponível em:  
<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153441/1/CircularTecnica-120-Publica028-15-Tullio.pdf>>

PASINI, S. D. **Ecologia funcional de espécies de Bromeliaceae utilizando caracteres anatômicos e ecofisiológicos**. 2014. 75 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

PEDREIRA, Arcângela Custódia da Conceição; NAVES, Ronaldo Veloso; NASCIMENTO Jorge Luiz do. Variação sazonal da qualidade do abacaxi cv. Pérola em Goiânia, estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 262–268, out./dez. 2008.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. Dinâmica do crescimento vegetal: princípios básicos. In: CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes de ... [et al.]. **Tópicos em Ciências Agrárias**. Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2009. p. 38.

PEIXOTO, R. DOS G. Compostagem: princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção. In: AQUINO, AM de; ASSIS, RL de. **Agroecologia, princípios e**

**técnicas para uma agricultura orgânica sustentável.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 387–422.

PEREIRA, M. A. B. et al. Quality of pineapple commercialized by Cooperfruto: Miranorte/Tocantins/Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1049–1053, dez. 2009.

PIMENTEL, Carlos. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical.** Edur, 1998.

\_\_\_\_\_. **A relação da planta com a água.** Seropédica: Edur, 2004.

PINHEIRO, S.; NASR, N. Y.; LUZ, D. **A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil.** Fundação Juquira Candirú, 1998.

PONCIANO, N. J. et al. Avaliação econômica da produção de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cultivar Pérola na região Norte Fluminense. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 82–91, jan./mar. 2006.

PROGRAMA brasileiro para a modernização da horticultura. Normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura, CQH/CEAGESP, 2003. (Documentos 24).

REINHARDT, D.; CUNHA, G. DA. **A propagação do abacaxizeiro.** Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Plantio. In: \_\_\_\_\_. SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos (orgs). **Abacaxi. Produção:** aspectos técnicos. 1. Ed., 1. Impr., Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 25-27.

\_\_\_\_\_. Manejo da floração. In: \_\_\_\_\_. SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos (orgs). **Abacaxi. Produção:** aspectos técnicos. 1. Ed., 1. Impr., Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 41–44.

\_\_\_\_\_. Controle de plantas daninhas. In: \_\_\_\_\_. SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos (orgs). **Abacaxi. Produção:** aspectos técnicos. 1. Ed., 1. Impr., Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 28-29.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Métodos de propagação. In: **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 105-138.

\_\_\_\_\_; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 435–447, mar. 1992.

ROBERTO, M. E. B. B. P.; VIÉGAS, A. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, jan./fev. 2006.

RODRIGUES, A. A. et al. Desenvolvimento vegetativo de abacaxizeiros “Pérola” e “Smooth Cayenne” no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 126–134, mar. 2010.

RODRIGUES, W.; et al. Competitividade da cadeia produtiva da carne bovina no Estado do Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 294–300, out./dez. 2009.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Interações**, Campo Grande, v. 3, n. 4, mar. 2002.

SAMPAIO, A. C.; FUMIS, T. DE F.; LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 816–822, set. 2011.

SANTOS, A.C.V. dos. **Biofertilizante líquido; o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: Emater-RIO, 1995. 16 p. (Emater-RIO. Agropecuaria Fluminense, 8).

SANTOS, A. L. DOS; MONNERAT, P. H.; CARVALHO, A. J. C. DE. Estabelecimento de normas DRIS para o diagnóstico nutricional do coqueiro-anão verde na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p. 330-334, ago. 2004.

SANTOS, A. P. G. et al. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 04, out./dez. 2014.

SANTOS, G.C; MONTEIRO, Magali. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SECOM. **Tocantins pode exportar abacaxi para outros países**. Disponível em: <http://www.secom.to.gov.br>. Acesso em: 26 fev. 2017.

SILVA, A. F. et al. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. Embrapa Semi-Árido. **Comunicado técnico**, 2007.

SILVA, Jandiê A. da; et al. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 253–258, mar. 2012.

SOUZA, C. B.; DA SILVA, B. B.; DE AZEVEDO, P. V. Crescimento e rendimento do abacaxizeiro nas condições climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 2, p. 134–141, mar./abr. 2007.

SOUZA, L. DA S. et al. Exigências edáficas e nutricionais. In: CUNHA, G.A.P; CABRAL, J.R.S; SOUZA, L.F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 67–77.

SPIRONELLO, A. et al. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 155–159, abr. 2004.

STAMFORD, N. P. et al. Biofertilizantes de rocha fosfatada com *Acidithiobacillus* como adubação alternativa de caupi em solo com baixo P disponível. **Revista Analytica**, n. 9, p. 48-53, fev./mar. 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia do estresse. In: \_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal**, v. 4, p. 738–772, 2004.

TOCANTINS. (Estado). **Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Palmas, TO: SEPLAN/DZE; 2005. 54 p.

TOCANTINS (Estado). Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento do Tocantins, SOUZA, L. da S.; et al. Recomendação de adubação para o abacaxizeiro no Estado do Tocantins, com base na análise do solo. **Comunicado Técnico**, Palmas, v. 4, p. 2, 2005.

VARGAS, M. A.; HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos cerrados**. EMBRAPA-CPAC, 1997.

VENTURA, J. A. et al. “Vitoria”: new pineapple cultivar resistant to fusariosis. VI International Pineapple Symposium 822. **Anais...**2007. Disponível em: <[http://www.actahort.org/books/822/822\\_4.htm](http://www.actahort.org/books/822/822_4.htm)>. Acesso em: 26 fev. 2017

VILELA, G. B.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M. Predição de produção do abacaxizeiro “Vitória” por meio de características fitotécnicas e nutricionais. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, n. 4, p. 724–732, out./dez. 2015.

WANG, Ren-Huang et al. Delaying natural flowering in pineapple through foliar application of aviglycine, an inhibitor of ethylene biosynthesis. **HortScience**, Brasília, v. 42, n. 5, p. 1188-1191, 2007.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.; PRESTES; A.M.; PICININI, E.C. (Eds.) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo: RAPP, 1993. v.1, p. 275-318.

ZHAO, Zi-Hua et al. Effects of agricultural intensification on ability of natural enemies to control aphids. **Scientific reports**, Beijing, China, v. 5, jan. 2015.



