

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL**

DAYANE LITTIG BARKER KLEM

**MANEJO AGRONÔMICO DO ABACAXIZEIRO CV.
VITÓRIA VISANDO OTIMIZAR A PRODUTIVIDADE E
QUALIDADE DOS FRUTOS**

São Mateus – ES

Julho de 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL**

**MANEJO AGRONÔMICO DO ABACAXIZEIRO CV.
VITÓRIA VISANDO OTIMIZAR A PRODUTIVIDADE E
QUALIDADE DOS FRUTOS**

DAYANE LITTIG BARKER KLEM

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, para a obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sara Dousseau Arantes

São Mateus – ES

Julho de 2017

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Divisão de Biblioteca Setorial do CEUNES - BC, ES, Brasil)

K64m Klem, Dayane Littig Barker, 1991-
Manejo agrônômico do abacaxizeiro cv. Vitória visando otimizar a
produtividade e qualidade dos frutos / Dayane Littig Barker Klem.
– 2017.
51 f. : il.

Orientador: Sara Dousseau Arantes.
Coorientador: Edilson Romais Schmidt; Patrícia Soares
Furno Fontes.

Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) –
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário
Norte do Espírito Santo.

1. Produtividade agrícola. 2. Fenologia vegetal. 3. Abacaxi. I.
Arantes, Sara Dousseau. II. Schmidt, Edilson Romais. III. Fontes,
Patrícia Soares Furno. IV. Universidade Federal do Espírito
Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. V. Título.

CDU: 63

DAYANE LITTIG BARKER KLEM

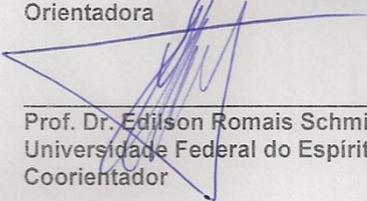
**MANEJO AGRONÔMICO DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA
VISANDO OTIMIZAR A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS
FRUTOS**

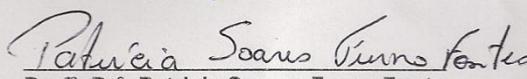
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

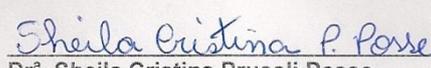
Aprovada em 28 de julho de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof.^a Dr.^a Sara Dousseau Arantes
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora


Prof. Dr. Edison Romais Schmidt
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientador


Prof.^a Dr.^a Patricia Soares Furno Fontes
IFES-Campus Itapina
Coorientadora


Dr.^a Sheila Cristina Prucoli Posse
Incaper

“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês”, diz o Senhor, planos de fazê-los prosperar e não de lhes causar dano, planos de dar-lhes esperança e um futuro. Então vocês clamarão a mim, virão orar a mim, e eu os ouvirei. Vocês me procurarão e me acharão quando me procurarem de todo o coração”.

(Jeremias 29:11-13)

Aos meus amados que me deram a vida, Aurinete e Guilherme.

Ao meu esposo, Paulo, pelo apoio e carinho em todos os momentos.

Às minhas queridas, tia Auliete Littig, irmã Auryane Barker Fernandes Laviola e minha sobrinha Alyssia que chegou enchendo nossas vidas de amor e alegria.

OFEREÇO E DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a DEUS, o autor e consumidor da minha fé, pela realização desse grande sonho, por me dar direção e forças para seguir com seus planos em minha vida.

Aos meus pais, Aurinete e Guilherme, à minha tia Auliete, irmã Auryane, cunhado Guilherme, sobrinha Alyssia e demais familiares por todo amor, carinho, compreensão e por sempre estarem ao meu lado e valorizarem meus esforços perante aos estudos.

Ao meu esposo amado Paulo, pelo seu amor e por sempre me apoiar e incentivar a conquista dos meus sonhos.

À minha querida Orientadora Professora Dr^a. Sara Dousseau Arantes pela amizade, confiança, apoio, ensinamentos, compreensão e preciosas orientações, belo exemplo a ser seguido.

Aos meus coorientadores professor Dr. Edilson Romais Schimdt e professora Dr^a. Patrícia Soares Furno Fontes, pelas orientações e sugestões apresentadas e pela preciosa contribuição na execução do trabalho.

Ao mestre Lúcio de Oliveira Arantes por todos os auxílios nas dúvidas do trabalho e por sempre ter uma resposta e solução a ser executada.

Aos queridos amigos do laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita do INCAPER Daniele Calixto, Daniele Freisleben, Basílio, Rafael, Jasmine, Dominique Mikaele, Jeane, Clarisa, Romula, Pietra, Laisa, Shina e também Lucas, Rayna, Stanley, aos estagiários Letícia e Wagner e muitos outros que passaram por lá durante o período do experimento, a todos, que sempre estavam disponíveis na contribuição das diversas avaliações de campo e análises pós-colheita dos frutos.

Aos queridos Ventura e Conceição pela preciosa contribuição e ajuda nas análises laboratoriais e ao S.r. Osvaldo pelo importante apoio nas realizações dos trabalhos de campo.

Aos colaboradores Dr^a Sheila Cristina Prucoli Posse, Dr. Robson Bonomo e Dr. José Altino Machado Filho, pela valiosa colaboração e orientações no trabalho.

Ao Dr. Omar por sempre esclarecer as dúvidas geradas durante o período de participação das disciplinas e por todo apoio durante o curso.

Aos demais professores e funcionários da secretaria do PPGAT, pelo apoio e atenção nas dúvidas esclarecidas.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical Leonardo, Letícia, Alessandra, Evelyn, Douglas, entre muitos outros, pela amizade, pelas conversas, e pelos bons momentos convividos durante o curso.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao Centro Universitário Norte do Espírito Santo, pela oportunidade de realização do curso de mestrado e pela formação que me proporcionou.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pela origem dos recursos experimentais.

Ao INCAPER pela disponibilização da área experimental, bem como, o uso do laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita.

Ao Departamento de Operações Técnicas - Meteorologia do INCAPER, em especial ao Ivaniel Fôro, pela disponibilização dos dados meteorológicos solicitados e revisados.

Enfim, a todos que, de alguma forma, contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, sem o apoio de vocês eu nada teria feito.

Muito Obrigada!

BIOGRAFIA

Dayane Littig Barker Klem, casada, 26 anos de idade, filha de Guilherme Barker e Aurinete Littig Barker, nasceu no dia 14 de junho de 1991, em Baixo Guandu, Espírito Santo. No ano de 2006 iniciou o curso de técnico em agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Colatina, concluindo-o em 2008. Em agosto de 2010 ingressou no curso de Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Itapina*, graduando-se em agosto de 2015, ano em que também ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT) pela Universidade Federal do Espírito Santo, *Campus São Mateus*, submetendo-se à defesa de dissertação em 28 de julho de 2017.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. CAPÍTULOS	1
1.1. DESEMPENHO DO ABACAXIZEIRO ‘VITÓRIA’ EM RESPOSTA AOS TIPOS DE MUDAS E IDADES DE INDUÇÃO FLORAL	2
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Introdução	3
Material e Métodos.....	6
Resultados e Discussão.....	8
Conclusões	15
Agradecimentos	15
Referências.....	16
Tabelas e Figuras	19
1.2. QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO ABACAXIZEIRO ‘VITÓRIA’ OBTIDA PELOS DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E IDADES DE INDUÇÃO FLORAL	25
Resumo.....	25
Abstract.....	26
Introdução	27
Material e Métodos.....	29
Resultados e Discussão.....	32
Conclusão	40
Agradecimentos	40
Referências.....	40
Tabelas e Figuras	47

RESUMO

KLEM, Dayane Littig Barker; M.Sc.; Universidade Federal do Espírito Santo; Julho de 2017; **Manejo agrônômico do abacaxizeiro cv. Vitória visando otimizar a produtividade e qualidade dos frutos**; Orientadora: Sara Dousseau Arantes; Coorientadores: Edilson Romais Schimdt e Patrícia Soares Furno Fontes.

Na cultura do abacaxizeiro diferentes estratégias de manejo podem ser utilizadas para otimizar a produção e qualidade dos frutos visando atender as exigências da cadeia produtiva. Dentre as estratégias recomendadas estão a indução artificial da floração, contudo, o sucesso desta tecnologia é altamente dependente do estágio de desenvolvimento vegetativo da cultura, que depende principalmente do tamanho, tipo da muda e época de plantio. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho estabelecer uma estratégia de manejo do florescimento para otimizar a produção e qualidade dos frutos, utilizando diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. O genótipo estudado foi a cultivar Vitória, por ser resistente à Fusariose, ausência de espinhos, excelente produtividade e qualidade dos frutos. Nesse contexto, dois trabalhos foram desenvolvidos. O primeiro, intitulado “Desempenho do abacaxizeiro ‘Vitória’ em resposta aos tipos de mudas e idades de indução floral” e o segundo, intitulado “Qualidade pós-colheita do abacaxizeiro ‘Vitória’ obtida pelos diferentes tipos de mudas e idades de indução floral”. O experimento foi conduzido na área da Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, no município de Sooretama-ES. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por mudas do tipo filhote de 100 a 200 g e rebentão de 201 a 300

g. As subparcelas foram as idades de indução floral artificial (8, 10 e 12 meses após o plantio) e indução natural. Foram avaliadas diversas características referente ao desenvolvimento vegetativo, fenologia, produtividade e qualidade físico-químicas dos frutos. Foi observada interação significativa entre os fatores estudados para as variáveis de largura da folha “D” e área foliar total, número de rebentos produzidos, bem como, para as variáveis químicas dos frutos. O florescimento natural ocorreu entre os 16 e 18 meses após o plantio alongando o ciclo da cultura, no entanto, obteve maior produção de mudas filhotes e elevada produtividade. A indução artificial do florescimento realizada aos oito meses após o plantio antecipa a colheita em até 167 dias comparado com as demais induções artificiais. A biomassa dos frutos com coroa, foi superior no florescimento natural, com 58% de ganho de biomassa comparada com a indução aos oito meses. As induções artificiais resultaram em frutos de menor circunferência, diâmetro e espessura de polpa. As plantas induzidas artificialmente aos 12 meses e natural produziram frutos com qualidade físico-química superiores, para ambos os tipos de mudas utilizadas. Pode-se concluir que o manejo do florescimento através da indução floral é uma importante estratégia para obtenção de frutos com características variadas que atendam às exigências dos diferentes tipos de mercados interno e externo. Portanto, para indústrias de sucos ou doces, a indução pode ser realizada em todos os períodos avaliados a depender apenas, da época de demanda de frutos. Para mercados de frutos *in natura* e/ou exportação, recomenda-se efetuar a indução artificial a partir dos 12 meses para obter colheita mais uniforme ou induzir naturalmente, caso necessite prolongar o período de colheita.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merrill, mudas, indução floral, produtividade, análise pós-colheita.

ABSTRACT

KLEM, Dayane Littig Barker; M.Sc.; Universidade Federal do Espírito Santo; July 2017; **Agronomic management of pineapple cv. Vitória aiming to optimize fruit productivity and quality**; Advisor: Sara Dousseau Arantes; Co-advisers: Edilson Romais Schmidt and Patrícia Soares Furno Fontes.

In the pineapple crop different management strategies can be used to optimize the production and quality of the fruits in order to meet the requirements of the production chain. Among the recommended strategies are the artificial induction of flowering, however, the success of this technology is highly dependent on the stage of vegetative development of the crop, which depends mainly on the size, type of seedling and planting season. Thus, the aim of this work was to establish a flowering management strategy to optimize fruit production and quality, using different types of cuttings and ages of floral induction. The genotype studied was the Vitória cultivar, because it be resistant to Fusariose, absence of spines, excellent productivity and fruit quality. In this context, two papers were developed. The first, titled "Performance of pineapple 'Vitória' in response to the types of cuttings and ages of floral induction" and the second, titled "Post-harvest quality of the 'Vitória' pineapple obtained by different types of cuttings and ages of floral induction". The experiment was conducted in the area of the Experimental Farm of the Capixaba Institute of Research, Technical Assistance and Rural Extension, in the municipality of Sooretama-ES. The experimental design was a randomized block design in plots subdivided in time, with four replications. Each plot consisted of slip from 100 to 200 g and ratoon sucker from 201 to 300 g. The subplots were the ages of artificial floral induction (8, 10 and 12 months after planting) and

natural induction. Several characteristics related to the vegetative development, phenology, productivity and physical-chemical quality of the fruits were evaluated. It was observed a significant interaction between the factors studied for the variables of leaf width 'D' and total leaf area, number of shoots produced, as well as for the chemical variables of the fruits. The natural flowering occurred between 16 and 18 months after planting extending the crop cycle, however, it obtained higher production of slips and high productivity. The artificial induction of flowering at eight months after planting anticipates the harvest in up to 167 days compared to the other artificial inductions. The fruit biomass with crown was superior in natural flowering, with 58% of biomass gain compared to the induction at eight months. The artificial inductions resulted in fruits of smaller circumference, diameter and thickness of pulp. The plants artificially induced at 12 months and natural yielded fruits with superior physicochemical quality, for both types of cuttings used. It can be concluded that flowering management through floral induction is an important strategy to obtain fruits with varied characteristics that meet the requirements of the different types of internal and external markets. Therefore, for juices or sweets industries, induction can be performed in all periods evaluated to depend only on the fruit demand season. For markets of fresh fruits and / or exports, it is recommended to carry out the artificial induction from the 12 months to obtain a more uniform harvest or to induce naturally, if it is necessary to prolong the harvest period.

Key words: *Ananas comosus* (L.) Merrill, cuttings, floral induction, productivity, post-harvest analysis.

1. CAPÍTULOS

1.1 DESEMPENHO DO ABACAXIZEIRO ‘VITÓRIA’ EM RESPOSTA AOS TIPOS DE MUDAS E IDADES DE INDUÇÃO FLORAL

“Preparado de acordo com as normas do Periódico Pesquisa Agropecuária Brasileira”

Resumo- Objetivou-se com este trabalho avaliar estratégias para otimizar o desenvolvimento e a produção de frutos por meio do manejo do abacaxizeiro ‘Vitória’ utilizando diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. O experimento foi realizado no período de abril de 2015 a dezembro de 2016, utilizando mudas previamente selecionadas com base em duas classificações diferentes (filhotes: de 100 a 200 g e rebentão: de 201 a 300 g) e procedido a indução floral artificial aos 8, 10, 12 meses após o plantio, sendo também avaliada a indução natural. Foram realizadas avaliações de desenvolvimento vegetativo, fenologia e produtividade. Foi observada interação significativa entre os tipos de mudas e idades de indução floral para largura da folha ‘D’ e área foliar total, bem como, para número de rebentos produzidos. O florescimento natural estendeu o ciclo da cultura, no entanto, proporcionou maior produção de mudas filhotes. A indução artificial do florescimento realizada aos oito meses após o plantio

antecipa a colheita em até 167 dias. Em idades de induções mais precoces a produtividade dos frutos foi diminuída, devido à redução no tamanho dos frutos, sendo mais favoráveis para indústrias de sucos ou doces, e plantas induzidas naturalmente obtiveram frutos maiores, podendo estes, serem destinados a mercados mais exigentes de frutos *in natura*.

Termos para indexação: *Ananas Comosus*, propagação, florescimento, fenologia.

Performance of the 'Vitória' pineapple in response types of cuttings and ages of floral induction

Abstract- The objective of this study was to evaluate strategies to optimize development and fruit production through the management of 'Vitória' pineapple using different types of cuttings and ages floral induction. The experiment was carried out from April 2015 to December 2016, using previously selected cuttings based on two different classifications (slips: from 100 to 200 g and ratoon sucker from 201 to 300 g) and artificial floral induction at 8, 10, 12 months after planting, and natural induction was also evaluated. Evaluations of vegetative development, phenology and productivity were carried out. Significant interaction was observed between cutting types and floral induction ages for 'D' leaf and total leaf area, as well as for number of shoots produced. The natural flowering extended the crop cycle; however, it provided greater production of slips. Artificial flowering induction at eight months after planting anticipates the harvest in up to 167 days. At earlier induction ages fruit productivity was reduced due to the reduction in fruit size, being more favorable for juices or sweets, and naturally induced plants obtained larger fruits, which could be destined to more demanding fruit *in natura* markets.

Index terms: *Ananas Comosus*, propagation, flowering, phenology.

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor de abacaxi e de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 produziu 1.756.359 toneladas de frutos. Na região Sudeste concentra-se 27.71% da produção brasileira, sendo que no Espírito Santo a

produção de abacaxi foi de 46.326 milhões de frutos colhidos em 2016, constituindo um dos destaques da fruticultura capixaba (IBGE, 2017). Além da expressiva contribuição econômica, a abacaxicultura tem importância social por ser uma atividade absorvedora de mão-de-obra, contribuindo para o mercado de trabalho e para a fixação do homem à terra, fato observado no Espírito Santo, pois cerca de 98% dos produtores de abacaxi são agricultores de base familiar, cujas propriedades não ultrapassam 5 ha (Gomes et al., 2003).

Existem centenas de cultivares de abacaxi desenvolvidas no mundo, sendo a cultivar Pérola atualmente a mais plantada no Espírito Santo, no entanto, é sensível a fusariose, uma das principais doenças do abacaxizeiro, que causa em média 30 a 40% de perdas na produção de frutos e aproximadamente 20% de mudas (Ventura et al., 2009b). Dentre as estratégias de manejo recomendadas estão o uso de cultivares resistentes (Ventura & Zambolim, 2002), como a cultivar Vitória, que apresenta excelente produtividade e qualidade dos frutos, podendo ser utilizado tanto para o consumo *in natura*, quanto para atender à agroindústria (Ventura et al., 2009b).

O abacaxizeiro é tradicionalmente cultivado na região litorânea do Sul do Estado do Espírito Santo e seu crescente cultivo nos Tabuleiros Costeiros da região Norte, está em função tanto dos preços alcançados pelo abacaxi no mercado, quanto pela expansão da agroindústria na região (Gomes et al., 2003). Segundo Ventura et al. (2009b), o lançamento da cv. Vitória viabilizou a expansão da área em produção na região Norte do estado do Espírito Santo.

Dentre os principais gargalos na cadeia produtiva do abacaxi, existe o problema da oferta de frutos ao longo do ano, dificultando o funcionamento contínuo das indústrias e alcance dos diferentes segmentos dos mercados internos ou externos, tanto para o consumo *in natura* como industrial. Além disto, para que seja possível deslocar as épocas de colheita para períodos mais favoráveis do ano, visando atender as necessidades do produtor rural e do mercado, torna-se fundamental a definição de estratégias de manejo para o escalonamento de produção. Dentre

as estratégias recomendadas estão a indução artificial da floração, contudo, o sucesso desta tecnologia é altamente dependente do estágio de desenvolvimento vegetativo da cultura.

A época de plantio e o tamanho de mudas são fatores determinantes para a época de indução floral, que por sua vez, determina a época de colheita (Kist et al., 2011). Sendo assim, manejar estes fatores é fundamental para que o escalonamento da produção seja possível. Como no abacaxizeiro a indução floral natural ocorre em função de dias curtos e temperaturas baixas (Manica, 1999), torna-se fundamental a definição de estratégias de manejo nas diversas regiões produtoras. Além disto, o desenvolvimento vegetativo da cultura depende também do genótipo cultivado, sendo portanto, fundamental avaliações nas cultivares recomendadas.

O tipo e o tamanho da muda utilizada também influenciam no ciclo produtivo do abacaxizeiro (Model, 2004), assim, é possível escalar a produção mediante o plantio das mudas de diferentes tamanhos em uma mesma época (Giacomelli et al., 1984). De uma maneira geral, mudas do tipo ‘Filhote’, comumente a mais utilizada, apresenta vigor e ciclo intermediário, mais uniforme que os rebentões, de fácil colheita e grande disponibilidade, produção abundante com destaque para a variedade Pérola; outra estrutura vegetativa utilizada é o ‘rebentão’, considerado de maior vigor, ciclo mais curto, e de colheita mais difícil, sendo o mais usado no caso da variedade Smooth Cayenne (Marcolan et al., 2007).

Embora seja complexa esta interação, diversos trabalhos tem evidenciado que, quanto maior o desenvolvimento vegetativo das plantas, maior a produtividade em função do aumento do tamanho dos frutos colhidos. No entanto, não é possível estabelecer uma idade ideal para efetuar a indução floral, sendo que de acordo com a literatura, pode variar de 9 a 19 meses (Carvalho et al., 2005; Kist et al., 2011; Fassinou Hotegni et al., 2014b).

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar estratégias para otimizar o desenvolvimento e a produtividade de frutos por meio do manejo do abacaxizeiro ‘Vitória’ utilizando diferentes tipos de mudas e idades de indução floral.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Sooretama (FES) do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), situada na região norte do Espírito Santo, no município de Sooretama, localizada nas coordenadas geográficas de 19°11'30'' de latitude sul e 40°05'46'' de longitude oeste, a uma altitude de 30 m acima do nível do mar, entre abril de 2015 e dezembro de 2016. O clima é classificado como Aw – tropical úmido, com inverno seco e verão quente e úmido, de acordo com a classificação de Köppen (Alvares et al., 2013).

A coleta de material propagativo do abacaxizeiro (*Ananas Comosus*) cv. Vitória foi efetuada de plantas matrizes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) localizado na FES, sendo previamente selecionadas pelo peso. Antes do plantio as mudas permaneceram por cerca de cinco a sete dias para cicatrização da base (cura), posteriormente foram submetidas a imersão por três minutos em calda contendo inseticida registrado para a cultura no Estado, para desinfestação contra a cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*) e após a secagem foi efetuado o plantio no campo em 29 de abril de 2015.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo 2x4, com quatro repetições. A parcela foi composta pelos tipos de mudas em duas classificações diferentes de acordo com o peso, sendo elas: filhotes de 100 a 200 g e rebentão de 201 a 300 g. Nas subparcelas constituíram-se os diferentes períodos de indução floral correspondente às idades de 8, 10 e 12 meses após o plantio e o florescimento natural, de acordo com a metodologia de Kist et al. (2011). Cada subparcela foi formada por 72 plantas, sendo utilizadas para a avaliação os frutos das 20 plantas uteis centrais.

O plantio foi realizado em espaçamento de fila dupla com 0,9 x 0,4 x 0,30 m, mantido sob irrigação por aspersão. A adubação foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo e conforme indicação do manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado

do Espírito Santo (Prezotti et al., 2007). Foram realizados todos os tratos culturais e fitossanitários necessários para o bom desenvolvimento da cultura. A indução floral artificial foi realizada utilizando produto a base de ethephon (ácido 2-cloroetil-fosfônico) a 100 mg L⁻¹ aplicando 30 mL por planta sobre a roseta foliar, conforme Kist et al. (2011), entre 8 e 9 h.

No momento da indução floral foram avaliadas as medidas lineares de crescimento da folha “D”: comprimento total e largura no terço inferior utilizando régua milimétrica. Com base nestas medidas determinou-se a área foliar total utilizando a fórmula proposta por Francisco et al. (2014), para o abacaxizeiro cv. Vitória, conforme segue: $AF = 19,298 (CxL) - 559,9$, onde AF representa a área foliar total em cm², C representa comprimento e L a largura da folha ‘D’. Avaliou-se também nesse período o número de folhas totais das plantas.

Para o estudo do ciclo do cultivo do abacaxizeiro ‘Vitória’, foi determinado os períodos entre indução floral ao início da colheita; plantio ao início da colheita e o total dos dias de duração da colheita.

Os dados diários de temperatura (mínima, máxima e média) em °C, precipitação (mm) e umidade relativa (%), foram obtidos pela Estação Meteorológica automática de Linhares/ES, fornecidos pelo Departamento de Operações Técnicas - Meteorologia / Climatologia do INCAPER (INCAPER, 2017). Dados apresentados para as condições meteorológicas mensais referentes ao período de condução do experimento, podem ser observados na Figura 1.

Determinou-se a exigência térmica em °C dias dos períodos entre o plantio e a indução floral, entre a indução floral ao início da colheita e entre o plantio ao início da colheita. Para a caracterização das exigências térmicas de cada período avaliado, foram calculadas as constantes térmicas, em graus-dia (Gd). Quando a temperatura mínima (T_{mín}) foi maior que a temperatura base (T_b), o valor diário (GD_i) foi dado pela relação: $GD_i = T_{méd} - T_b$, em que T_{méd} é a temperatura média do ar, em °C, no dia. Onde T_{mín} foi menor que T_b, então GD_i foi dado pela equação $GD_i = ((T_{Max} - T_b)^2) / (2 * (T_{Max} - T_{mín}))$ proposta por Villa Nova et al. (1972), em que

TMax é a temperatura máxima do ar, em °C, no dia. A Tb utilizada foi de 15,8°C, conforme Carvalho et al. (2005).

A colheita dos frutos iniciou-se 5 meses após a indução realizada aos 8 meses, sendo colhidos no estágio de maturação correspondente ao pintado (até 25% de sua casca amarelo alaranjada), de acordo com a Instrução Normativa específica para abacaxi de polpa branca (MAPA, 2017). A produtividade foi calculada em toneladas ha⁻¹, considerando-se, 20 frutos de cada subparcela, que foram utilizados na avaliação da biomassa média dos frutos com coroa, determinada a partir da pesagem multiplicando-se pela densidade de plantio (51.282 plantas ha⁻¹). Durante a colheita dos frutos foi quantificado o número de mudas tipo filhotes e rebentos.

As análises estatísticas foram realizadas tendo-se considerado as interações entre os diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, realizando-se mediante o uso do programa estatístico Genes (Cruz, 2016).

Resultados e Discussão

Foi observado efeito significativo entre os tratamentos para as características foliares (Tabela 1). O comprimento da folha 'D' e o número de folhas foi influenciado apenas pelas idades de indução floral, não havendo diferenças estatísticas para o tipo de muda. Para as variáveis largura da folha 'D' e área foliar total foi observada interação significativa entre os fatores estudados.

Para o comprimento da folha 'D', distinguindo das demais induções, as quais não diferiram entre si, a maior média significativa encontrada foi em mudas com indução realizada aos 12 MAP, superior aos 63.25 cm observados por Sampaio et al. (2011), para o abacaxizeiro 'BRS Imperial' aos 13 MAP. Vilela et al. (2015), ao estudarem características fitotécnicas e nutricionais do abacaxizeiro 'Vitória', plantado entre março e abril de 2009, com indução floral realizada em julho de 2010 (15 MAP), obtiveram comprimento da folha 'D' de 86.75 cm. Em

plântio de abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, realizado em abril de 2011, induzidas em maio de 2012 (13 MAP), apresentaram folhas ‘D’ com 75.15 cm de comprimento (Oliveira et al., 2015).

As mudas filhotes induzidas artificialmente aos oito e dez meses após o plântio (MAP) e rebentões aos oito MAP, apresentaram as maiores médias na variável largura da folha ‘D’. Em mudas induzidas aos 12 MAP, os resultados foram intermediários em relação aos demais tratamentos avaliados, com valores próximos aos encontrados por Melão et al. (2015), ao avaliarem características quantitativas no estado inicial de florescimento das plantas advindas de mudas tipo filhote, observaram média de 4.5 cm de largura da folha ‘D’ em acessos de classes fenotípicas semelhantes a cultivar Vitória.

Somente para a indução realizada aos 10 MAP foi observado diferença significativa entre as mudas plantadas, com valores superiores em mudas filhotes para largura da folha ‘D’ e área foliar total. Trabalhando com mudas micropropagadas de abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidas artificialmente aos 270 dias após o plântio (9 MAP), Francisco et al. (2014), encontraram valores médios de 6.10 cm e 6 177.72 cm² para largura da folha ‘D’ e área foliar total, respectivamente. Em mudas filhotes induzidas artificialmente houve maior área foliar total, diferindo significativamente do florescimento natural.

Comprimento e largura da folha ‘D’, assim como a área foliar total, são consideradas as variáveis quantitativas mais importantes, pois caracterizam o estado de desenvolvimento vegetativo do abacaxizeiro, além de serem possíveis indicadoras do momento ideal para a indução floral artificial baseando-se em características morfológicas e/ou nutricionais das plantas, conforme Guarçoni & Ventura (2011). Segundo Melão et al. (2015), dentre as características observadas, o comprimento e a largura da folha são importantes por correlacionarem com a área foliar da planta e segundo o autor a área foliar tem relação direta no aproveitamento da energia solar, que é transformada em energia química durante o processo

de fotossíntese, sendo uma variável reconhecida pela sua importância como indicativo da planta refletindo em sua produção.

O maior número de folhas totais foi encontrado na indução natural, diferindo significativamente dos demais. Isto pode ser explicado pelo fato de que após a indução floral, a formação de folhas vegetativas no caule principal cessa, como resultado da transição do ápice para o estágio generativo e a formação da inflorescência é iniciada, posteriormente a produção de folhas vegetativas é retomada quando o desenvolvimento da inflorescência é terminado e as folhas da coroa são iniciadas (Bartholomew et al., 2003), atribuindo o resultado, devidamente pelo tardio florescimento natural das plantas, as quais continuaram a formação de suas folhas.

Para todos os períodos avaliados em dias, não houve interação significativa entre os fatores estudados, entretanto, nos períodos do plantio ao início da colheita e a duração da colheita, foi observada diferença significativa entre as idades de indução, enquanto para o período de indução floral ao início da colheita, a diferença significativa aconteceu em ambos os fatores isoladamente. O menor intervalo do período correspondido entre o plantio até o início da colheita foi na indução realizada aos 8 MAP, diferindo em 86, 167 e 204 dias das induções realizadas aos 10, 12 MAP e natural, respectivamente (Tabela 2).

A indução realizada aos 12 MAP apresentou maior intervalo do período entre a indução ao início da colheita que também não diferiu significativamente da observada para as plantas induzidas aos 10 MAP. Kist et al. (2011), em seus estudos referente a fenologia do abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’ verificaram no período entre indução floral e colheita aos 10 MAP (222 dias) média superior do encontrado no presente trabalho, embora também tenham trabalhado com mudas do tipo rebentão. A muda tipo filhote e a indução floral aos oito MAP (Dezembro/2015), proporcionaram períodos mais curtos de indução floral ao início da colheita. Este resultado pode estar relacionado as características meteorológicas favoráveis referentes ao período pós-indução floral (Figura 1). De acordo com Kist et al. (2011) no período entre

floração e colheita, as induções ocorridas de março alongaram o ciclo da cultura, devido ao início do desenvolvimento da inflorescência ocorrer entre maio a julho, período de baixas temperaturas e precipitação na região, retardando o desenvolvimento da inflorescência e posterior formação do fruto. Para a duração da colheita em dias, a idade da indução floral referida aos 12 MAP resultou no maior tempo de colheita, no entanto, as demais induções obtiveram os menores intervalos e não diferiram significativamente entre si.

Segundo Kist et al. (2011), o florescimento do abacaxizeiro pode ser melhor compreendido quando se conhece seu ciclo, que varia de 12 a 30 meses, até a produção do primeiro fruto, conforme condições ambientais e de manejo da cultura. Para Almeida et al. (2002), o ciclo pode ser influenciado pelo material propagativo utilizado, pelas condições ambientais e pelo manejo da cultura (época de plantio, tipo e peso das mudas), podendo variar de 16 a 36 meses aproximadamente. O plantio com as mudas do tipo filhote induzidas aos oito MAP, apresentou-se com um ciclo total de 412 dias (Figura 2 A), entretanto, as mudas do tipo rebentão na mesma idade de indução destacou-se como o mais tardio, com ciclo de 424 dias (Figura 2 B).

Nota-se que para as mudas do tipo filhote com indução aos oito MAP (412 dias) comparada com o florescimento natural (617 dias), gerou-se um ganho de 205 dias, ou seja, aproximadamente sete meses de redução do ciclo total do abacaxizeiro. Além disso, em ambas mudas utilizadas no plantio os menores períodos de colheita aconteceram em plantas do florescimento natural, promovendo maior eficiência na uniformidade da colheita dos frutos.

De acordo com o aumento da indução artificial em MAP, o ciclo total da cultura conseqüentemente acompanhou esse acréscimo, atribuindo resultados insatisfatórios no que se trata do aumento de insumos e mão-de-obra, em contrapartida, é possível através desse manejo colher frutos em diferentes épocas do ano, escalonando a produção, obtendo assim, de maneira rentável frutos no decorrer de todo o ano, podendo ser recompensado o gasto anteriormente

necessário. As induções florais aos oito e dez MAP em mudas do tipo filhote e rebentão plantadas no final de abril, possibilitaram colheitas entre maio e agosto, onde os preços no mercado estão mais adequados ao produtor rural. Com relação a produção no estado do Espírito Santo, de acordo com o setor de estatística da Ceasa/ES, o abacaxi é uma fruta encontrada durante o ano todo, contudo, nos meses de novembro e dezembro há um aumento significativo nas vendas e, conseqüentemente, a redução no preço, isso devido ao período de safra, sendo os meses de maio, junho e julho os mais favoráveis para os produtores, uma vez que os preços estão em alta no mercado, devido a redução da oferta (CEASA/ES, 2015).

Houve acréscimo da exigência térmica do período entre o plantio até o momento da indução floral, sendo 1915.4, 2636.8 e 3499.4 graus-dias, respectivamente, para 8, 10 e 12 MAP. Em relação a soma térmica calculada nos diferentes intervalos dos períodos avaliados até o início da colheita, não houve interação significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Não foi observada diferença estatística entre as mudas na soma térmica da indução floral ao início da colheita, no entanto, plantas induzidas aos 12 MAP apresentaram as menores médias para o período estudado. Kist et al. (2011), ao trabalhar com o abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado do Mato Grosso, encontraram menor soma térmica em plantas induzidas em janeiro (8 MAP), apresentando 1564.0 graus-dias, valor este superior ao do observado no presente trabalho com indução realizada em maio (12 MAP) como citado anteriormente. Possivelmente esse comportamento é atribuído as condições climáticas em que se encontravam no período após a indução, em virtude do fotoperíodo curto e temperaturas baixas (Figura 1). Os resultados encontrados neste trabalho, estão de acordo com Carvalho et al. (2005) ao relatar que o conhecimento sobre as condições climáticas regionais e o período entre a indução da florada e a colheita, determinado pela soma térmica, possibilita planejar e escalonar a produção por meio da idade de indução artificial da floração.

Independentemente das idades de indução floral, mudas do tipo rebentão obtiveram médias da soma térmica do plantio ao início da colheita superiores comparadas com os filhotes. As plantas induzidas aos oito MAP, apresentaram valores menores para esta mesma variável, sendo que o florescimento natural resultou em maior soma térmica. Em geral, de acordo com Kist et al. (2011), a floração natural é estimulada por mudanças sazonais de fotoperíodo, temperatura e disponibilidade hídrica.

Em decorrência disso, as plantas que não receberam os indutores artificiais precisariam dos estímulos naturais que geram as respostas fisiológicas hormonais promotoras da diferenciação floral do abacaxizeiro, sendo elas altamente dependentes dos fatores climáticos da região, além disso tem o ponto do alcance a maturidade suficiente para ser induzida à floração, quando as folhas são capazes de emitirem respostas precisas aos estímulos fotoperiódicos. Todo esse processo conseqüentemente resulta em alongamento do ciclo da cultura. Assim como, no cultivo do abacaxi 'Smooth Cayenne' em Londrina/PR, Carvalho et al. (2005) obtiveram para este mesmo período avaliado, valor além dos apresentados no presente trabalho, (5128.9 graus-dias) em plantas induzidas aos 18 MAP.

Fassinou Hotegni et al. (2014a), relataram que o abacaxizeiro por ser uma cultura perene, possui três fases em seu ciclo: a fase vegetativa, a fase generativa e a fase propagativa, quando são produzidos diferentes tipos de brotos laterais (começando durante a fase generativa e continuando após a colheita do fruto). Em virtude do mencionado sobre a fase propagativa, no presente estudo o número de rebentos produzidos em plantas do abacaxizeiro estiveram sujeitas as interações entre os tipos de mudas e as idades de indução floral, enquanto para o número de filhotes não houve interação entre os fatores estudados, assim como para a variável produtividade (Tabela 4). Os tratamentos que se destacaram com maior número de rebentos produzidos, foram os provenientes de mudas filhotes para todas as induções, inclusive no florescimento natural, que igualmente se destacou em mudas do tipo rebentão.

Semelhantemente, Oliveira et al. (2015) em abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ induzido aos 13 MAP, encontraram produção de 0.5 rebento por planta. Como observado, não houve produção de mudas do tipo rebento, em plantas advindas de mudas rebentão com indução floral aos 12 MAP.

Com relação ao número de filhotes produzidos, a indução natural proporcionou o maior valor em comparação com as idades de indução artificial, que não diferiram entre si. Provavelmente isto ocorreu em virtude de seu maior ciclo vegetativo antecedente a floração, que promove maior acúmulo de fotossintatos favorecendo, além da formação do fruto, a produção de mudas do tipo filhote conjuntamente, garantindo também a propagação da cultivar. Corroborando com Kist et al. (2011), ao relatar que diferenciação floral mais tardia determina um período de crescimento vegetativo mais longo, o que leva ao maior acúmulo de fotossintatos.

O número total de filhotes produzidos na indução natural deste trabalho, foi um pouco menor ao observado por Ventura et al. (2009a), em média 4.2 filhotes por planta. Diferente de Caetano et al. (2015), ao avaliar o potencial produtivo de genótipos de abacaxizeiro induzidos aos 11 meses após o plantio realizado em maio de 2006, observaram uma produção de 6.6 filhotes por planta para cultivar Vitória.

A produtividade do abacaxizeiro não foi influenciada pelos diferentes tipos de mudas, somente plantas induzidas naturalmente foram as que apresentaram maior produtividade em toneladas por hectare. Caetano et al. (2013), trabalhando com o abacaxizeiro ‘Vitória’ no sul do estado do Espírito Santo, adubado com 647 Kg ha⁻¹ de N e induzidas aos 340 dias após o plantio (11 MAP) concluíram produtividade máxima de 65 t ha⁻¹, em mesmas condições de densidade populacional de plantas. Silva et al. (2012), em seus estudos na região de tabuleiros costeiros do estado da Paraíba, com plantas induzidas aos 300 dias após o plantio (10 MAP), relataram produtividade de 37.8 t ha⁻¹ em abacaxizeiro ‘Vitória’, valores próximos aos observados neste trabalho.

Plantas induzidas aos 8 MAP proporcionaram as menores produtividades, não diferindo daquelas induzidas aos 10 MAP. Possivelmente, devido ao período curto do crescimento dessas plantas, já que as induções ocorreram antecipadamente comparadas com as demais, não conferindo as mesmas, maturidade suficiente para permitir maior desenvolvimento das infrutescências que posteriormente originariam frutos com peso médio superior, atribuindo a estes elevada produtividade, conforme pode ser evidenciado na Figura 3. Sendo assim, infere-se que frutos advindos de induções precoces são mais favoráveis para indústrias de sucos ou doces, e plantas induzidas naturalmente obtiveram frutos maiores, podendo estes, serem destinados a mercados mais exigentes de frutos *in natura*.

Conclusões

1. Mudanças do tipo filhote em abacaxizeiro ‘Vitória’ destacaram-se por apresentar menor exigência térmica (4271.6 graus-dias) no período entre o plantio ao início da colheita.
2. A indução artificial do florescimento realizada aos oito meses após o plantio antecipa a colheita em até 167 dias comparado com as demais induções artificiais.
3. A produtividade dos frutos é menor para as idades de induções mais precoces, sendo mais favoráveis para indústrias de sucos ou doces, independentemente do tipo de muda utilizada.
4. Plantas induzidas naturalmente obtiveram frutos maiores, podendo estes, serem destinados a mercados mais exigentes de frutos *in natura*.
5. Os tipos de mudas não influenciaram na maioria das características avaliadas, quando plantados em abril no norte do estado do Espírito Santo.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pela origem dos recursos experimentais. Ao INCAPER pela disponibilização das áreas experimentais, bem como, o uso do Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita.

Referências

- ALMEIDA, O.A.; SOUZA, L.F.S, REINHARDT, D.H., CALDAS, R.C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de Tabuleiro Costeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 431-435, 2002.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p.711-728, 2013.
- BARTHOLOMEW, D.P.; MALÉZIEUX, E.; SANEWSKI, G.M.; SINCLAIR, E. Inflorescence and fruit development and yield. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed). **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. Honolulu: Department of Tropical Plant and Soil Science; Hawaii: University of Hawaii at Manoa, 2003. p.167–202.
- CAETANO, L.C.S.; VENTURA, J. A.; BALBINO, J.M. de S. Comportamento de genótipos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em comparação a cultivares comerciais suscetíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 404-409, 2015.
- CAETANO, L.C.S.; VENTURA, J.A.; da COSTA, A.D.F.S.; GUARÇONI, R.C. Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi 'Vitória'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 883-890, 2013.
- CARVALHO, S.L.C. de; NEVES, C.S.V.J.; BÜRKLE, R.; MARUR, C.J. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.430-433, 2005.
- CEASA/ES - Centrais de Abastecimento Do Espírito Santo. **Calendário de Comercialização dos Principais Produtos Hortigranjeiros 2015**. Disponível em: < <https://ceasa.es.gov.br>>. Acesso em: 1 abr. 2017.
- CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.38, n. 4, p.547-552, 2016.
- FASSINOU HOTEJNI, V.N.; LOMMEN, W.J.M.; AGBOSSOU, E.K.; STRUIK, P.C. Heterogeneity in pineapple fruit quality within crops results from plant heterogeneity at flower induction. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, p. 670, 2014a.
- FASSINOU HOTEJNI, V.N.; LOMMEN, W.J.; AGBOSSOU, E.K.; STRUIK, P.C. Influence of weight and type of planting material on fruit quality and its heterogeneity in pineapple [Ananas comosus (L.) Merrill]. **Frontiers in plant science**, v. 5, p. 798, 2014b.
- FRANCISCO, J. P.; DIOTTO, A.V.; FOLEGATTI, M.V.; DA SILVA, L.D.B.; PIEDADE, S.M.D.S. Estimativa da área foliar do abacaxizeiro cv. Vitória por meio de relações alométricas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 285-293, 2014.
- GIACOMELLI, E.J.; PY, C. & LOSSOIS, P. Estudos sobre o ciclo natural do abacaxizeiro 'Cayenne' no planalto paulista. **Bragantia**, v. 43, n. 2, p. 629-642, 1984.

GOMES, J.A.; VENTURA, J.A.; ALVES, F.L.; ARLEU, R.J.; ROCHA, M.A.M.; SALGADO, J.S. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003, 28 p. (Documentos, 122).

GUARÇONI M., A; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade do abacaxi Gold (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1367-1376, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default_publ_completa.shtm> Acesso em: 28 fev. 2017.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Departamento de Operações Técnicas - Meteorologia / Climatologia do INCAPER**. Estação Meteorológica automática de Linhares/ES. 2017.

KIST, H.G.K; RAMOS, J.D.; SANTOS, V.A; RUFINI, J.C.M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro Smooth Cayenne no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.992-997, 2011.

MAPA. **Relação dos padrões oficiais estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a classificação**. Atualizado em 03.03.2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/arquivos/RELAODOSPR ODUTOSPADRONIZADOS03032017.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2017.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 5. Abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.

MARCOLAN, A.L.; FERNANDES, C. de F.; RAMOS, J.E. de L.; COSTA, J.N.M.; VIEIRA JÚNIOR, J.R.; OLIVEIRA, S.J. de M.; SILVA, W. C. da. **Sistema de produção para a cultura do abacaxi no Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 39p. (Embrapa Rondônia. Sistema de Produção, 27).

MELÃO, A.V.; PEREIRA, M.G.; KRAUSE, W.; GONÇALVES, L.S.A.; MOREIRA, W.G. Caracterização agrônômica e divergência genética entre acessos de abacaxizeiro nas condições do estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 952-960, 2015.

MODEL, N. S. Épocas de plantio indicadas para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.10, n.I-2, p. 119-127, 2004.

OLIVEIRA, A.M.G.; NATALE, W.; ROSA, R.C.C.; JUNGHANS, D.T. Adubação N-K no abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ - I - Efeito no desenvolvimento e na floração da planta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 755-763, 2015.

PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G.; OLIVEIRA, J.A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

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**, v.33, p.816-822, 2011.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P. da; SOUZA, A. P. de; SANTOS, D.; SILVA, S. de M.; SILVA, V. B. da. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos e tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 447-456, 2012.

VENTURA, J.A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H.. (Org.). **Controle de doenças de plantas frutíferas**. Viçosa-MG, 2002, v. 1, p. 445-509.

VENTURA, J.A.; CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. 'Vitória': new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, v. 822, p.51-55, 2009a.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. Abacaxi 'Vitória': Uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 931-123. 2009b.

VILLA NOVA, N.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; PEREIRA, A.R.; OMETTO, J.C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máxima e mínima. **Caderno de Ciência da Terra**, v.30, p.1-8, 1972.

VILELA, G. B.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M. Predição de produção de abacaxizeiro 'Vitória' por meio de característica fitotécnicas e nutricionais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, p. 724-732, 2015.

Tabelas e Figuras

Tabela 1. Comprimento e largura da folha 'D' do abacaxizeiro 'Vitória', bem como, a área foliar e o número de folhas totais, em resposta a diferentes tipos de mudas (Filhote com peso entre 100 a 200 g; Rebentão com peso entre 201 e 300 g) e idades de indução floral (oito, dez, 12 meses após o plantio-MAP e indução natural), em cultivo conduzido em Sooretama, ES⁽¹⁾.

----- Comprimento de Folha 'D' (cm) -----					
Mudas	-----Idades de Indução-----				Médias
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	55.46	63.46	65.52	60.98	61.36 A
Rebentão (201-300g)	58.79	56.17	67.29	59.85	60.53 A
Média	57.12 b	59.82 b	66.41 a	60.42 b	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			8.19		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			6.44		
----- Largura de Folha 'D' (cm) -----					
Filhote (100-200g)	5.03 Aa	4.97 Aa	4.28 Ab	3.58 Ac	
Rebentão (201-300g)	5.04 Aa	4.28 Bb	4.30 Ab	3.53 Ac	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			1.73		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			6.08		
----- Área Foliar Total (cm ²) -----					
Filhote (100-200g)	4906.47 Aa	5591.76 Aa	4974.96 Aa	3686.19 Ab	
Rebentão (201-300g)	5067.78 Aa	4241.75 Bab	5112.84 Aa	3547.76 Ab	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			12.13		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			11.8		
----- Número de folhas -----					
Filhote (100-200g)	26.76	31.54	37.73	47.22	35.81 A
Rebentão (201-300g)	27.68	28.31	39.07	45.71	35.19 A
Média	27.22 c	29.92 c	38.40 b	46.47 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			13.57		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			14.79		

⁽¹⁾Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Períodos em dias do plantio ao início da colheita; da indução floral ao início da colheita e duração da colheita de plantas do abacaxizeiro ‘Vitória’, em resposta a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral em cultivo conduzido em Sooretama, ES⁽¹⁾.

----- Plantio ao início da colheita (dias) -----					
Mudas	-----Idades de Indução-----				Médias
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	388.07	472.34	553.65	597.35	502.85 A
Rebentão (201-300g)	392.81	481.58	561.41	592.03	506.96 A
Média	390.44 d	476.96 c	557.53 b	594.69 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			0.80		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			1.06		
----- Indução floral ao início da colheita (dias) -----					
Filhote (100-200g)	152.07	172.34	174.65	- ⁽²⁾	166.35 B
Rebentão (201-300g)	156.81	181.58	182.41	- ⁽²⁾	173.60 A
Média	154.44 b	176.96 a	178.53 a	- ⁽²⁾	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			1.36		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			3.28		
----- Duração da colheita (dias) -----					
Filhote (100-200g)	23.75	32.75	40.50	19.75	29.19 A
Rebentão (201-300g)	31.25	27.75	47.50	21.50	32.00 A
Média	27.5 b	30.25 b	44.00 a	20.62 b	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			32.44		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			29.70		

⁽¹⁾ Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ⁽²⁾ A coluna representada por hífen é justificada pela não identificação da indução no florescimento natural.

Tabela 3. Soma térmica do período entre a indução floral ao início da colheita e do plantio ao início da colheita do abacaxizeiro ‘Vitória’, em resposta a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral em cultivo conduzido em Sooretama, ES⁽¹⁾.

----- Soma Térmica da indução floral ao início da colheita (°C dias) -----					
Mudas	-----Idades de Indução-----				Médias
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	1595.9	1410.9	1056.1	- ⁽²⁾	1354.3 A
Rebentão (201-300g)	1608.4	1425.4	1187.7	- ⁽²⁾	1407.2 A
Média	1602.2 a	1418.2 b	1121.9 c	- ⁽²⁾	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			3.63		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			5.34		
-----Soma Térmica do plantio ao início da colheita (°C dias) -----					
Filhote (100-200g)	3499.2	4034.3	4545.8	5007.2	4271.6 B
Rebentão (201-300g)	3512.2	4050.4	4676.9	5006.8	4311.6 A
Média	3505.7 d	4042.3 c	4611.4 b	5007.0 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			0.76		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			1.7		

⁽¹⁾ Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ⁽²⁾ A coluna representada por hífen é justificada pela não identificação da indução no florescimento natural.

Tabela 4. Número de mudas produzidas do tipo rebentos e filhotes, bem como, a produtividade em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$) de plantas do abacaxizeiro ‘Vitória’, em respostas a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral em cultivo conduzido em Sooretama, ES⁽¹⁾.

Mudas	Número de Rebentos Produzidos				Médias
	Idades de Indução				
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	1.19 Aa	0.77 Aa	0.56 Aa	0.49 Aa	
Rebentão (201-300g)	0.50 Bab	0.25 Bab	0.00 Bb	0.75 Aa	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			93.50		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			57.00		
Mudas	Número de Filhotes Produzidos				Médias
	Idades de Indução				
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	0.00	0.00	0.23	2.87	0.77 A
Rebentão (201-300g)	0.00	0.00	0.00	2.50	0.62 A
Média	0.00 b	0.00 b	0.11 b	2.69 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			70.82		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			101.61		
Mudas	Produtividade ($t\ ha^{-1}$)				Médias
	Idades de Indução				
	8 MAP (Dez/15)	10 MAP (Fev/16)	12 MAP (Mai/16)	Natural	
Filhote (100-200g)	25.41	34.69	38.99	55.60	38.67 A
Rebentão (201-300g)	21.58	25.31	28.62	56.67	33.05 A
Média	23.49 c	30.00 bc	33.81 b	56.13 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			29.69		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			18.79		

⁽¹⁾ Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

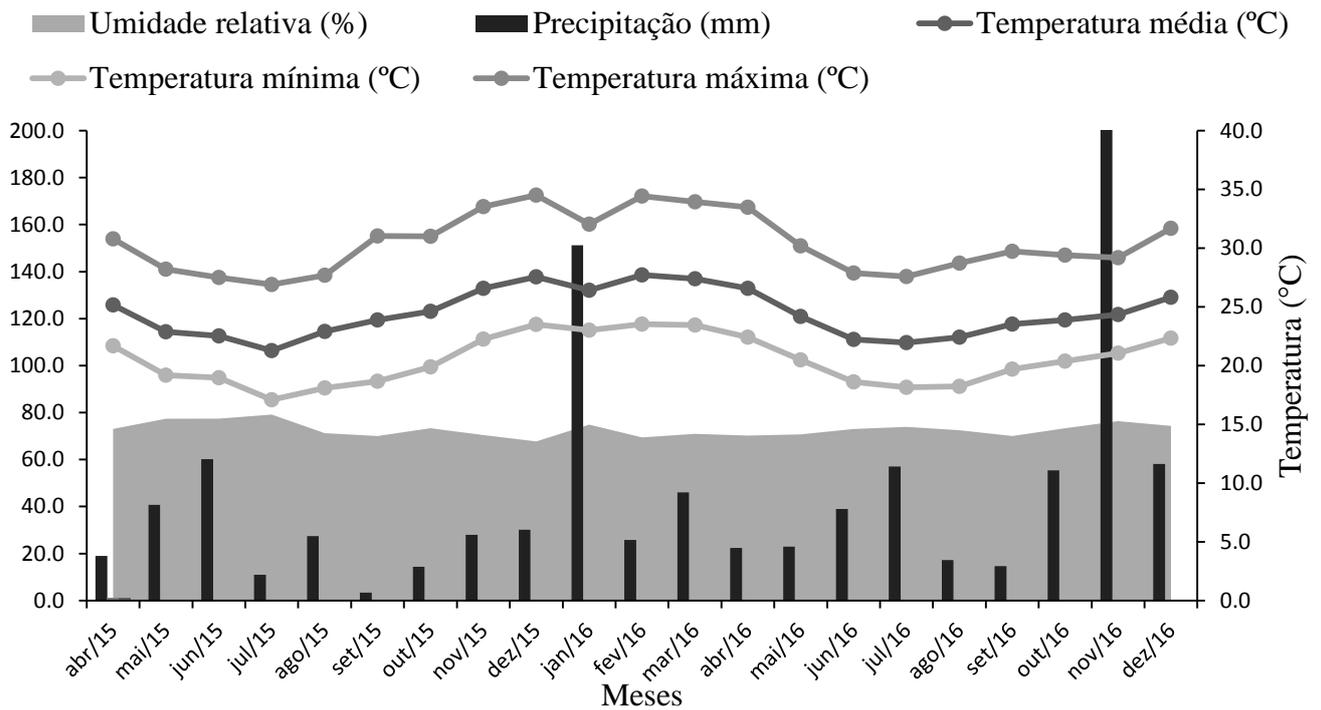


Figura 1. Precipitação total (mm), umidade relativa (%) e temperaturas máxima, média e mínima do ar registrados na estação meteorológica de Linhares-ES, no período de abril de 2015 a dezembro de 2016. Fonte: INCAPER, 2017.



Figura 2. Ciclo do abacaxizeiro 'Vitória' com muda tipo filhote de 100 a 200 g (A), e rebentão de 201 a 300 g (B) induzidos artificialmente aos 8, 10, 12 MAP e indução natural.

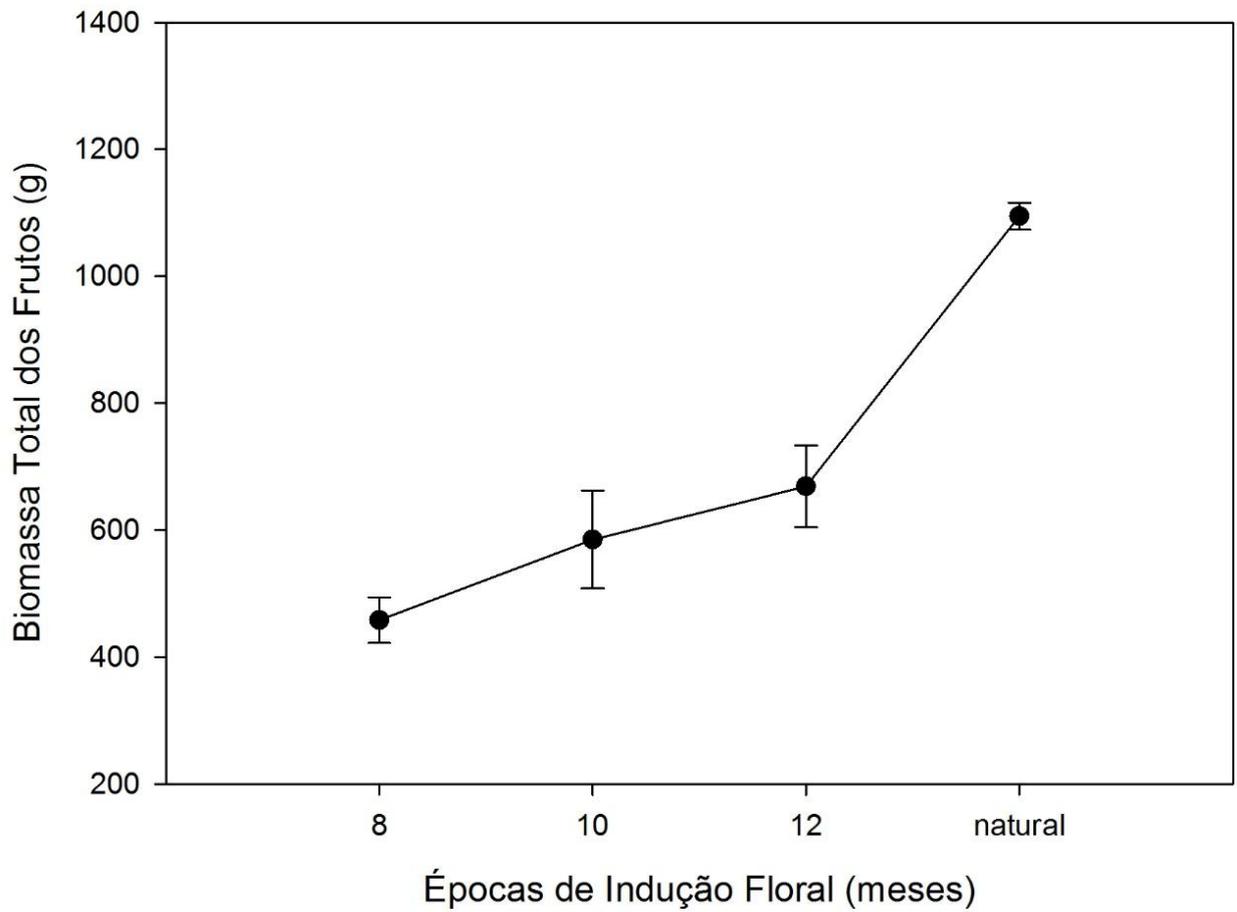


Figura 3. Biomassa fresca dos frutos do abacaxizeiro 'Vitória', plantado em abril de 2015, provenientes de muda tipo filhote com peso entre 100 a 200 g, e muda tipo rebentão com peso entre 201 a 300 g induzidos artificialmente aos 8, 10, 12 MAP e indução natural. A barra corresponde ao erro padrão da média, sendo que o número de frutos avaliados foi igual a 20 em cada idade de indução floral.

1.2 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA' OBTIDA PELOS DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E IDADES DE INDUÇÃO FLORAL

“Preparado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Fruticultura”

RESUMO - Na produção e qualidade dos frutos do abacaxizeiro, a escolha adequada do tipo de propágulo a ser utilizado, em conjunto com o manejo das idades de indução floral, são fatores importantes para que seja alcançado o máximo de características desejáveis que definirão o sucesso na produção da fruteira e sua boa aceitação no mercado. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a qualidade dos frutos pós-colheita perante ao manejo agrônômico dos diferentes tipos de mudas e idades de indução floral do abacaxizeiro 'Vitória', visando produção de frutos de qualidade aos mercados interno e externo. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso em parcelas subdivididas no tempo 2x4, com quatro repetições, sendo as parcelas formadas pelos tipos de mudas (filhote e rebentão) e as subparcelas compostas pelas diferentes idades de indução floral (8, 10 e 12 meses após o plantio, e o florescimento natural). Foram realizadas avaliações das características de biomassa, biométricas, translucidez, coloração da polpa e qualidade físico-químicas. Não foi

observada interação significativa para as variáveis biométricas e de biomassa, sendo que o tipo de muda influenciou apenas na biomassa de coroa e diâmetro do cilindro central, que foram superiores nas mudas filhote. Para os atributos cor, área translúcida e firmeza também não houve interação e foram influenciadas apenas pelas idades de indução, exceto para a variável de cor referente a intensidade das cores verde e vermelha. Conclui-se que frutos das plantas induzidas artificialmente, são mais recomendados para indústrias de sucos ou doces, além disso, independentemente das mudas avaliadas, os frutos originados de induções mais tardias apresentaram firmeza adequada podendo estes, serem destinados às indústrias e/ou exportação conforme resistência inferida. Mudanças do tipo filhote, induzidas aos 12 meses e naturalmente proporcionaram frutos com equilíbrio mais adequado entre sólidos solúveis e acidez, com ratio superior, sendo mais adequados para o consumo *in natura*.

Termos para indexação: *Ananas comosus* (L.) Merrill, propagação, florescimento, características físico-químicas.

POST-HARVEST QUALITY OF PINEAPPLE 'VITÓRIA' OBTAINED BY DIFFERENT TYPES OF CUTTINGS AND AGES OF FLORAL INDUCTION

ABSTRACT - In the production and quality of the fruits of the pineapple, the appropriate choice of the type of propagule to be used, together with the management of the floral induction ages, are important factors to reach the maximum of desirable characteristics that will define the success in the production of the and its good acceptance in the market. The objective of this study was to evaluate the quality of the post-harvest fruits in relation to the agronomic management of the different types of cuttings and ages of floral induction of 'Vitória' pineapple, aiming the production of quality fruits in the intern and external markets. The experiment was conducted in randomized blocks in split plot 2x4, with four replications, with the plots formed by cuttings types (slip and ratoon sucker) and composite subplots by different ages of floral induction (8, 10 and 12 Months after planting, and natural flowering). Evaluations of the biomass characteristics, biometric, translucency, pulp color and physical-chemical quality were carried out. No significant interaction was observed for the biometric and biomass variables, and the moul type influenced only the crown biomass and the central

cylinder diameter, which were higher in the slip. For the attributes color, translucent area and firmness there was also no interaction and were influenced only by the ages of induction, except for the color variable referring to the green and red color intensity. It is concluded that artificially induced fruits of plants are more recommended for juices or sweets industries. In addition, regardless of the evaluated cuttings, the fruit originated from later inductions showed adequate firmness and could be destined to the industries and / or export as Resistance inferred. Slips cuttings, induced at 12 months and naturally provided fruits with a more adequate balance between soluble solids and acidity, with a higher ratio, being more suitable for *in natura* consumption.

Index terms: *Ananas comosus* (L.) Merrill, propagation, flowering, physical-chemical characteristics.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de abacaxi do mundo, com mais de 2,6 milhões de toneladas produzidas em 2014 (FAO, 2017). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016, a área colhida foi de aproximadamente 68.618 ha e a produção de 1.756.359 t, sendo uma cultura presente na maioria dos estados brasileiros (IBGE, 2017). No Espírito Santo é considerada um dos destaques da fruticultura capixaba com expressiva contribuição econômica e social, sendo uma atividade absorvedora de mão-de-obra, favorecendo o mercado de trabalho e a fixação do homem à terra (GOMES et al., 2003).

A maior parte do abacaxi produzido no Brasil é destinado ao consumo interno, com apenas uma pequena parcela exportada. O maior volume exportado na forma de fruta fresca ocorreu no ano de 2007, correspondente a 36.764.072 kg, contudo, a partir deste ano, a exportação esteve em queda, sendo registrado em 2016 um volume de 3.014.198 kg, redução de 91.8% (ALICE WEB, 2017). O Estado do Espírito Santo não possui tradição na exportação de abacaxi, sendo observado um volume muito baixo e irregular. Nos últimos quatro anos se exportou apenas 6.024 t de abacaxi no estado e o maior volume foi exportado em 2010 para a Argentina, cerca de 12.420 t (ALICE WEB, 2017).

A qualidade do abacaxi é um dos principais fatores que prejudicam a exportação brasileira, e é fundamental para sua efetiva participação no comércio internacional (ABREU e CARVALHO, 2000; BENGZOZI et al., 2007). Embora o mercado interno ainda seja pouco exigente em qualidade, o consumidor *in natura* está cada vez mais exigente por produtos diferenciados. Sendo assim, os produtores devem procurar elevar o padrão de qualidade para ter competitividade. Dentre os fatores que contribuem para a redução da qualidade, destacam-se os requisitos fitossanitários e a pós-colheita.

No contexto fitossanitário, a fusariose é considerada uma das principais doenças, pois além de ser quarentenária para outros países (CARNIELLI, 2014), o uso indiscriminado de fungicidas pode ter efeito residual no fruto. Portanto, a viabilidade de comercialização é maior com o plantio de cultivares resistentes, como a cultivar Vitória que se destaca por possuir boa produtividade, ausência de espinhos e frutos com excelente qualidade comercial (VENTURA et al., 2009). Esta cultivar apresenta polpa branca, preferência do consumidor brasileiro e de acordo com resultados da análise sensorial e físico-químicas, apresenta características similares ou superiores às cultivares Pérola e Gold (MD-2), já estabelecidas no mercado (BERILLI et al., 2011; BERILLI et al., 2014).

A qualidade do fruto é definida pelos atributos sensoriais, nutritivos e de segurança alimentar (ANDRADE et al., 2015), no entanto, o padrão exigido é variável em função do mercado. Para consumo *in natura* no mercado interno os frutos devem apresentar no mínimo de 900 a 1200 g, enquanto para a exportação, varia de 700 a 2300 g (CEAGESP, 2003). Quanto ao teor de sólidos solúveis, o valor mínimo aceitável para comercialização é de 12 °Brix (CBI, 2016; MAPA, 2017). Frutos que não se enquadrem nestes padrões, apresentam baixo valor comercial para o consumo *in natura*, no entanto, podem ser beneficiados na indústria de sucos ou doces (VILELA et al., 2015). De acordo com Manica (1999), para o processamento industrial recomenda-se teor de sólidos solúveis superior a 10.5 °Brix e acidez titulável inferior a 1.35.

Diversos fatores influenciam na qualidade do fruto do abacaxizeiro, relacionados principalmente com a cultivar e o manejo agrônomico. Dentre as estratégias de manejo utilizadas, a indução artificial da floração se destaca, pois a idade da planta em que é realizada a indução floral, em relação ao estágio de desenvolvimento vegetativo da

cultura, é de extrema relevância, uma vez que plantas com maior quantidade de reservas tendem a produzir frutos com maior biomassa (FASSINOU HOTEJNI et al., 2015). O tamanho e o tipo de muda influencia diretamente no desenvolvimento vegetativo da cultura (MARCOLAN et al., 2007), uma vez que mudas de diferentes tamanhos podem acumular reservas suficientes em períodos de tempo distintos (BARBOZA e CAMPOS, 1992). Dessa forma, um fator importante na produção e qualidade dos frutos do abacaxizeiro é a escolha adequada do tipo de propágulo a ser utilizado, em conjunto com o manejo das idades de indução floral, visto que irão determinar o padrão de qualidade desejado em função das exigências do mercado.

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a qualidade dos frutos pós-colheita perante ao manejo agrônômico dos diferentes tipos de mudas e idades de indução floral do abacaxizeiro ‘Vitória’, visando produção de frutos de qualidade aos mercados interno e externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental, material de plantio, delineamento experimental e colheita dos frutos - Instalado em abril de 2015, o experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Sooretama, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), município de Sooretama, Espírito Santo, localizada a 19°11’30’’ de latitude sul e 40°05’46’’ de longitude oeste. Segundo a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), o clima do município é classificado como Aw – tropical úmido, com inverno seco e verão quente e úmido, e o relevo predominante é plano.

Utilizou-se para o plantio como material vegetativo, o abacaxizeiro (*Ananas Comosus* L. Merrill,) cv. Vitória, plantado no espaçamento de fila dupla com 0,9 x 0,4 x 0,30 m, em densidade de plantas correspondente a 51.282 plantas ha⁻¹. O sistema de irrigação adotado foi por aspersão e a adubação realizada de acordo com os resultados da análise de solo e conforme indicação do manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo 2x4, com quatro repetições. A parcela foi composta pelos tipos

de mudas em duas classificações diferentes de acordo com o peso, sendo elas: filhotes de 100 a 200 g e rebentão de 201 a 300 g. Nas subparcelas constituíram-se os diferentes períodos de indução floral correspondente às idades de 8, 10 e 12 meses após o plantio, de acordo com a metodologia de Kist et al. (2011) e o florescimento natural (16-18 meses, aproximadamente). Cada subparcela foi formada por 72 plantas, sendo utilizadas para a avaliação os frutos das 20 plantas uteis centrais.

Os dados climáticos de temperatura (mínima, máxima e média) em °C e precipitação (mm), referente ao período do experimento, foram obtidos pela estação meteorológica automática de Linhares/ES (INCAPER, 2017) e podem ser observados na Figura 1.

A indução floral artificial foi realizada sempre ao início da manhã (entre 8 e 9 h.), com a aplicação do produto a base de ethephon (ácido 2-cloroetil-fosfônico) a 100 mg L⁻¹ aplicado sobre a roseta foliar, na dosagem de 30 mL por planta (KIST et al., 2011).

A colheita dos frutos iniciou-se em maio de 2016, sendo estes colhidos no estágio de maturação correspondente ao pintado (até 25% de sua casca amarelo alaranjada), de acordo com a Instrução Normativa/SARC nº 1 para abacaxi de polpa branca (MAPA, 2017). Imediatamente após a colheita, os frutos foram encaminhados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita do Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Norte, do INCAPER, no município de Linhares, onde foram avaliadas as características da qualidade pós-colheita dos frutos.

Características de biomassa e biométricas - Foram obtidas a biomassa fresca do fruto com coroa (g), do fruto sem coroa (g) e da coroa (g). A biomassa foi determinada por meio de pesagem individual de cada fruto e da coroa individualmente, após serem destacadas manualmente dos frutos, em balança semi-analítica Shimadzu BL3200H. A biomassa do fruto sem a coroa foi obtida pela diferença entre as biomassas do fruto com coroa e a biomassa da coroa. A circunferência (cm) e o comprimento do fruto sem coroa (cm), foram determinados através de medições diretas com uma fita métrica e com o auxílio de régua graduada em centímetros, respectivamente. Os frutos foram seccionados na região mediana transversal e avaliados quanto ao diâmetro do

fruto, espessura da polpa e diâmetro do cilindro central com régua graduada em centímetros.

Caracterização de translucidez e coloração da polpa - De acordo com a porcentagem da área translúcida, a polpa foi classificada conforme Martins et al. (2012), utilizando-se uma escala visual em que: 1= Polpa completamente opaca; 2= polpa com até 10% de área translúcida; 3= polpa com 11% a 25% de área translúcida; 4= 26% a 50% de área translúcida; 5= polpa com 51% a 75% de área translúcida, e 6= com mais de 75% de área translúcida. Foi determinada a coloração da polpa através de leitura direta em quatro pontos da região mediana transversal do fruto, utilizando colorímetro Minolta Chroma meter CR-400, com base no sistema CIELAB, o qual a cor foi expressa em: L*= luminosidade (0 = preto e 100 = branco); a* (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) e b* (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo), conforme Carvalho et al. (2016). O índice de escurecimento da polpa foi calculado a partir dos valores de cor L*, a* e b*, utilizando a seguinte equação: $IE = (100*(X-0.31)) / 0.172$, conforme Palou et al. (1999), sendo $X = (a*+1.75L*) / 5.645L*+a*-3.02b*$.

Análise da qualidade físico-química - Avaliou-se a firmeza do fruto determinada pela resistência à penetração, utilizando-se o medidor de força digital dinamômetro, modelo IP-90DI da Impac® com ponteira cilíndrica de 8 mm. As medições foram realizadas em quatro pontos na região mediana do fruto com casca, na porção central do frutinho, sendo os dados obtidos em Newtons e convertidos para kilograma força (kgf).

Posteriormente, os frutos foram descascados e triturados em centrífuga Juicer 700W Philips Walita BR, a fim de obter o suco homogêneo para as análises de rendimento e qualidade da polpa. O rendimento de polpa (%) foi obtido através da relação entre volume/peso e os valores foram convertidos em porcentagem. Na medição do volume de suco extraído no fruto individual, foi realizada a leitura em proveta graduada (mL), em seguida, foram retiradas alíquotas do suco para determinação das características químicas.

A qualidade foi avaliada mediante análises do teor de sólidos solúveis (SS) (°Brix), acidez titulável (AT) (% de ácido cítrico), relação SS/AT (Ratio) e pH, determinados de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O Teor de Sólidos

Solúveis (SS) foi determinado por leitura em refratômetro digital Schmidt Haensch ATR-BR[®] com compensação automática de temperatura na faixa de 5 a 50 °C, e escala variando de 0 a 100 °Brix, utilizando –se pipeta automática para 1 mL de suco; os resultados obtidos foram expressos em graus Brix (°Brix). A acidez Titulável (AT) foi determinada pelo método de titulação com NaOH 0,1 N, através do titulador automático Titrimo Plus Metrohm/848 previamente calibrados pelo INMETRO, os dados foram expressos em percentual de ácido cítrico no suco. A relação Sólidos Solúveis/Acidez titulável (Ratio) foi determinada pela razão entre as duas variáveis (SS/AT). E para avaliação do pH foi utilizado o potenciômetro digital de bancada, modelo pH lab Metrohm/827, com compensação automática de temperatura, calibrado com solução tampão de pH 7.00, 4.00 e 9.00.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Genes (CRUZ, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis de biomassa, biométricas e firmeza

De acordo com a análise de variância, para os dados de biomassa, biométricos e de firmeza houve significância ($p < 0,05$) das idades de indução floral aplicadas na maioria das características avaliadas, exceto para a variável biomassa das coroas, que apresentou média geral de 119,16 g (Tabela 1). No entanto, não houve interação significativa entre as mudas e idades de indução floral para as variáveis estudadas. As mudas do tipo filhote foram as que apresentaram maior biomassa da coroa.

A biomassa dos frutos com coroa, independentemente do tipo de muda, foi maior no florescimento natural, com aproximadamente 58% de ganho de biomassa comparada com indução aos oito meses, diferindo significativamente das demais idades de indução. Valores próximos foram verificados por Silva et al. (2012), estudando doses de N em abacaxizeiro ‘Vitória’ com indução do florescimento aos 420 dias após o plantio (14 meses), ao encontrarem biomassa máxima do fruto de 1.000 g aplicando 409 kg ha⁻¹ de N.

De acordo com as normas de classificação de abacaxi do Centro de Qualidade de Horticultura (CQH)/ Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2003), para consumo *in natura* os frutos devem apresentar no mínimo de 900 a 1.200 g para serem comercializados, se enquadrando perfeitamente nessa classificação, os frutos pertencentes ao florescimento natural no presente trabalho. Para o mercado externo, a biomassa do abacaxi deve apresentar-se entre 700 e 2.300 g, pois frutos com biomassa menor que 700 g e/ou muito grandes apresentam baixo valor comercial para o consumo *in natura*, no entanto, podem ser beneficiados na indústria de sucos ou doces (VILELA et al., 2015).

De mesmo modo, para a variável biomassa dos frutos sem coroa (Tabela 1), o comportamento das diferentes estruturas vegetativas estudadas foi semelhante, em ambas características não houve influência dos tipos de mudas avaliadas. Em contrapartida, Fassinou Hotegni et al. (2015), estudando a influência dos tipos de mudas em abacaxizeiro ‘Sugar Loaf’, encontraram diferença significativa entre as diferentes mudas, ou seja, observaram maiores pesos dos frutos originados do desenvolvimento de mudas maiores.

Cardoso et al. (2013) trabalhando com abacaxizeiro ‘Vitória’ irrigado, submetido ao aumento da densidade populacional, e doses de N na região norte de Minas Gerais, observaram que as plantas induzidas aos 18 meses após o plantio produziram biomassa dos frutos com e sem coroa de 842,54 g e 713,69 g, respectivamente, valores inferiores aos encontrados em frutos do florescimento natural do presente estudo. Entretanto, Caetano et al. (2013), em cultivo do abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidos aos 11 meses após o plantio, observaram valores de 1.247 g e 1.138 g em biomassa do fruto com e sem coroa, respectivamente.

Somente para a biomassa das coroas em mudas do tipo filhote (130 gramas), a média foi significativamente superior ao do tipo rebentão (108 gramas), enquanto que para as induções florais não foram observadas diferenças entre elas (Tabela 1). Em virtude do resultado, vale ressaltar que em abacaxizeiro ‘Vitória’ o peso do fruto no mercado não será influenciado pelo peso da coroa, independentemente da idade de indução floral realizada no campo, destacando que em frutos advindos de mudas maiores o peso da coroa é menor. Semelhantemente, Fassinou Hotegni et al. (2015), encontraram

efeito do peso do material de plantio nas frutas de mudas menores as quais apresentavam coroas mais pesadas do que frutos de mudas maiores. Silva et al. (2012), obteve valores próximos ao do presente trabalho, com média de 136,31 g de biomassa de coroa do abacaxizeiro ‘Vitória’, cultivado na região de tabuleiros costeiros na Paraíba.

Para firmeza do fruto foi observada média de 7,61 kgf (Tabela 1), na indução realizada aos oito meses de idade, período que resultou em menor firmeza da fruteira tropical no estudo. Resultados próximos foram verificados por Martins et al. (2012), ao observarem firmeza de 7,99 kgf em abacaxizeiro ‘Pérola’ conduzido em sistema de produção convencional. No entanto, Ramos et al. (2010), obtiveram média de 6,06 kgf em abacaxizeiro ‘Imperial’, induzidos aos oito meses de idade. Em abacaxizeiro ‘Vitória’, o valor da firmeza foi de 8,19 kgf em frutos colhidos sob plantio comercial no município de Itapororoca-PB (ANDRADE et al., 2015), próximo ao observado para as induções mais tardias e natural.

Os frutos da indução floral aos 12 meses após o plantio e o florescimento natural, apresentaram as maiores médias e não diferiram significativamente entre si, ou seja, nas induções mais tardias foram produzidos frutos fisicamente mais firmes. Estes resultados corroboram com os encontrados por Oliveira et al. (2015), ao avaliarem a influência de doses de N e K sobre as características de qualidade físico-químicas de frutos de abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ com indução aos 13 meses após o plantio, verificaram média de 10,7 kgf de firmeza do fruto. Provavelmente, o resultado alcançado está em virtude da melhor formação dos frutos em relação a consistência de suas fibras, estando assim mais firmes e proporcionando melhor resistência na avaliação dos frutos pertencentes as plantas induzidas tardiamente, isto, considerando que foram colhidos no mesmo estágio de maturação.

A avaliação da firmeza é importante, principalmente no que diz respeito ao manuseio, armazenamento e transporte dos frutos pós-colheita, visto que, possui influência considerável na resistência dos frutos contra choques mecânicos, garantindo-lhes maior longevidade em prateleiras (VIANA et al., 2015), assim, a variável pode ser considerada como relevante indicadora da qualidade física de frutos para o abacaxizeiro ‘Vitória’. Portanto, frutos de indução mais tardias apresentaram firmeza adequada

podendo estes, serem destinados às indústrias e/ou exportação conforme resistência inferida.

As características biométricas foram superiores para frutos advindos do florescimento natural, não havendo diferença estatística entre os tipos de mudas, com exceção da variável diâmetro do cilindro central (Tabela 2). A circunferência e o diâmetro dos frutos, bem como, a espessura de polpa, se comportaram similarmente em suas respostas referente aos tratamentos estudados, apresentando as maiores medidas nos frutos provenientes das plantas induzidas naturalmente (36,26 cm; 10,52 cm e 4,96 cm, respectivamente). A indução artificial em plantas do abacaxizeiro ‘Vitória’ resultaram em frutos de menor circunferência, diâmetro e espessura de polpa, no presente trabalho.

O menor comprimento do fruto foi observado em plantas de indução precoce aos oito meses após o plantio, não diferindo das induzidas aos 10 meses. Comparativamente, houve uma diferença de aproximadamente 5,5 cm a mais no comprimento dos frutos obtidos do florescimento natural. Ecologicamente estes resultados estão condizentes e evidenciam a necessidade que a planta tem em atingir um desenvolvimento vegetativo para que ela esteja com maturidade suficiente que a torne apta a receber os estímulos fotoperiódicos e o meristema apical esteja o mais sensível à vernalização (CUNHA, 2009), promovendo assim, a indução da floração e posterior formação do fruto. Em virtude disso, as plantas terão melhor performance para produção de frutos maiores e de melhor qualidade. De acordo com Carvalho et al. (2005), a indução da floração, pode ainda estar relacionada com a qualidade dos frutos, confirmando que a indução mais tardia possibilita a produção de frutos mais favoráveis ao mercado.

Andrade et al. (2015), ao trabalharem com infrutescências dos abacaxizeiros ‘Pérola’ e ‘Vitória’ produzidos sob manejo nutricional convencional, obtiveram comprimento do fruto de 14,13 cm e 12,21 cm para diâmetro do fruto, ambos para cv. Vitória. Em estudos da qualidade dos frutos de cultivares de abacaxizeiro para o consumo *in natura*, provenientes de mudas do tipo filhote induzidas naturalmente, encontraram 13,6 cm e 10,8 cm para comprimento e diâmetro de frutos da cv. Vitória, respectivamente (BERILLI et al., 2014). Caetano et al. (2015), ao cultivarem genótipos resistentes a fusariose, plantados em maio de 2006 e induzidos aos 11 meses após o

plântio, observaram em abacaxizeiro ‘Vitória’, comprimento e diâmetro dos frutos de 14,7 cm e 10,9 cm, respectivamente. Os valores reportados pelos autores se aproximam dos encontrados no presente trabalho para a floração natural.

O melhor resultado do diâmetro do cilindro central referente aos diferentes tipos de mudas, foi observado em frutos originados da muda tipo rebentão (0,91 cm), correspondendo ao menor valor comparado com o tipo filhote (0,99 cm) (Tabela 2). Caetano et al. (2015), avaliando genótipos de abacaxi resistentes à fusariose em comparação a cultivares comerciais suscetíveis, encontraram na cv. Vitória o menor diâmetro do cilindro central, sendo este de 1.0 cm, valor próximo ao do presente estudo.

A maior média encontrada nas diferentes idades de indução, foi aos oito meses após o plântio, com 1,24 cm de diâmetro do cilindro central. Apesar dessa variável ser considerada de menor valor em comparação com as diferentes cultivares Pérola e Smooth Cayenne (VENTURA et al., 2006; CAETANO et al., 2015), é preciso estudar a característica dos diferentes manejo dentro da mesma cultivar, em decorrência de sua importância, de que frutos com menores diâmetro do cilindro central, tendem a maiores ganhos em polpa, atribuindo a estes os melhores resultados.

Desta forma, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, verifica-se que as mudas do abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidas artificialmente, proporcionaram frutos de menores características de biomassa e biométricas, portanto, demonstram serem mais favoráveis para indústrias de sucos ou doces.

Translucidez e coloração da polpa

Para área translúcida, houve diferença significativa entre as idades de indução floral, em que o florescimento natural resultou em frutos com maior área translúcida, que corresponde de 26 a 50 % de translucidez na polpa (Tabela 3). Como a coloração da casca foi o critério utilizado para estabelecer a maturação aparente do fruto e foi padronizado o estágio denominado “pintado”, os resultados deste trabalho corroboram que a coloração da casca não é um bom indicativo de maturação (THÉ et al., 2010).

No entanto, o grau de translucidez da polpa pode ser considerado o melhor indicativo de maturação do fruto, ou seja, com base na translucidez da polpa é possível estabelecer um método de avaliação da maturação real. Neste tipo de avaliação faz-se a comparação da porcentagem de zona translúcida com a opaca, portanto, frutos com a

zona translúcida correspondente a 50% de sua área, já deve ter sua casca colorida (CARVALHO e BOTREL, 1996). Conforme Pathaveerat et al. (2008), a área translúcida da polpa do abacaxi é utilizada como padrão na avaliação do grau de maturação dos frutos destinados a indústria, e sua importância tem relação tanto com a maturação quanto na textura do fruto. Para Oliveira et al. (2015), a translucidez é um distúrbio que promove aspectos de aparência aquosa com áreas de amarelo mais intenso em polpas do abacaxi.

A cor da casca é muito influenciada por uma série de fatores relacionados com a cultivar e com as condições ambientais (CUNHA, 2003; JOOMWONG e SORNSRIVICHAI, 2005). Verificou-se que os frutos das plantas induzidas aos 10 meses apresentaram menor área translúcida e ao analisar os dados climáticos (Figura 1), verifica-se que estes se desenvolveram por períodos maiores nas condições de menor temperatura, portanto, segundo Manica (1999), se padronizar a cor da casca, estes frutos tendem a estar mais imaturos, o que refletiria na menor porcentagem de área translúcida encontrada. Por outro lado, Manica (1999) também afirma que frutos colhidos no mesmo padrão de cor de casca, que possuem maior biomassa tendem a apresentar maior maturação real do que frutos menores. Estes resultados também foram observados no presente ensaio, que frutos de indução mais tardia, apresentaram maior biomassa e maior porcentagem de área translúcida.

Com relação aos tipos de mudas avaliadas, não foram observadas diferenças estatísticas para área translúcida, tendências similares foram encontradas por Fassinou Hotegni et al. (2015), em pesquisas da qualidade de frutos de diferentes tipos de mudas de abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’, quando relatam que o tipo de material de plantio não teve efeitos significativos na porcentagem de área translúcida.

A polpa dos frutos cujas plantas foram induzidas aos oito meses após o plantio, apresentou uma maior luminosidade (L^*), não diferindo da indução aos dez meses após o plantio (Tabela 3), indicando que as plantas induzidas precocemente podem apresentar frutos de polpa mais clara, com maior intensidade de brilho. Berilli et al. (2014), encontraram valores de 64,9 para a característica de luminosidade em frutos de abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidos naturalmente, semelhantemente ao trabalho, foi

observado média de 64,83 na indução aos 12 meses que não diferiu do florescimento natural com 65,78. As diferentes mudas não influenciaram na variável.

A característica de cor a^* esteve sujeita a interação entre os diferentes tipos de mudas e idades de indução floral (Tabela 3), sendo os menores valores conferidos na indução aos oito meses após o plantio das diferentes mudas. O resultado apresenta pouca expressividade na intensidade das cores verde e vermelha, com valores intermediários entre elas, representado por uma cor pouco amarelada. Somente com a indução aos dez meses após o plantio, houve diferença significativa entre os tipos de mudas com menor valor de cor a^* (1,21) em frutos de muda filhote.

Média inferior para característica de cor b^* , foi encontrado em frutos com indução floral aos dez meses após o plantio, não diferindo do florescimento natural. A variação entre os tratamentos avaliados foi relativamente pouca para característica de cor b^* , valores nessa faixa foi possível classificar a polpa estando entre um esbranquiçado para amarelo claro, visto que, encontrava-se em valores mediadores entre o zero (azul) ao 70 (amarelo), segundo classificação relatada por Carvalho et al. (2016). A variável de cor b^* , bem como, o índice de escurecimento da polpa, não foram influenciados pelos tratamentos dos diferentes tipos de mudas.

No entanto, para índice de escurecimento da polpa, houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as idades de induções, com destaque para a indução aos dez meses após o plantio, apresentando menor valor em relação as demais induções. Andrade et al. (2015) encontraram valores superiores para o índice de escurecimento da polpa em abacaxizeiro 'Vitória', relataram ainda, que a luminosidade da polpa pode estar relacionada com esta variável, apresentando entre ambos efeito inversamente proporcional, fato este observado no presente ensaio (indução aos 10 e 12 meses e na natural).

Variáveis químicas e rendimento da polpa

Para o rendimento da polpa, não foi observado diferenças entre os tipos de mudas, porém diferiu entre as idades de indução floral, sendo o maior rendimento para indução aos oito meses, que não diferiu significativamente da indução aos dez meses após o plantio e do florescimento natural (Tabela 4). Em comparação da qualidade pós-colheita

de frutos de abacaxizeiro, Andrade et al. (2015), estudando as características físicas e manejo convencional da adubação de NPK, obteve para o cultivar Vitória rendimento de polpa de 74,97%, sendo verificado resultado superior ao encontrado no presente estudo. Possivelmente, o resultado pode ser explicado devido os autores considerarem no percentual do rendimento da polpa a infrutescência íntegra (frutos não descascados), diferentemente do presente trabalho que considerou os frutos sem casca.

Para as características químicas houve interação significativa entre os tipos de mudas e as idades de indução floral (Tabela 4). O tipo de muda influenciou na qualidade do fruto apenas nas plantas induzidas naturalmente, sendo que as mudas do tipo filhote proporcionaram características superiores, como maior °Brix, menor acidez e maior ratio. Para as idades de indução, o resultado de qualidade química do fruto variou dependendo do tipo de muda utilizada.

Em frutos provenientes de mudas do tipo rebentão induzidas aos 12 meses após o plantio, foi observada média de até 17,32 °Brix, com uma diferença de 23,53% a mais no teor de sólidos solúveis em comparação com as plantas induzidas aos oito meses. Andrade et al. (2015), avaliando frutos de abacaxizeiro ‘Vitória’ sob manejo convencional colhidos no ponto de maturação comercial, relataram valores de 3,61; 14,45 °Brix; 0,71 % e 20,14 para as características de pH, sólidos solúveis, acidez titulável e Ratio, respectivamente.

Em avaliações da qualidade do abacaxizeiro ‘Vitória’, outros autores obtiveram em seus estudos: 3,6 de pH; 16,0 °Brix; 0,81 de AT (acidez titulável) e 19,80 de Ratio (BERILLI et al.,2014), 13,3 °Brix; 0,53 de AT e 25,10 de Ratio (CAETANO et al., 2015) e Silva et al. (2015), encontraram 3,44; 15,42 °Brix; 0,82% de ácido cítrico e 23,15 para pH; sólidos solúveis; acidez titulável e Ratio, valores próximos aos encontrados no presente trabalho.

O maior valor de Ratio foi verificado em frutos de mudas filhotes induzidas naturalmente, que também não diferiram significativamente entre si das mudas induzidas aos 12 meses após o plantio. Caetano et al. (2015), encontraram valores similares (25,1) em frutos de mudas do abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidas aos 11 meses após o plantio. Estes resultados foram superiores aos verificados por Viana et al. (2013), que estudando os diferentes genótipos de abacaxi encontraram valor de 14,68 para o

abacaxizeiro ‘Vitória’. Os autores ainda ressaltam a importância que esta variável representa, destacando o Ratio como um índice de qualidade relacionado com a doçura do fruto, ou seja, frutos com maior Ratio apresentam doçura mais pronunciada, e conseqüentemente uma maior aceitação pelo consumidor.

No entanto, embora o resultado de qualidade química do fruto variou dependendo do tipo de muda utilizada e da idade de indução, pode ser observado um certo padrão, com maior equilíbrio entre açúcares e acidez nas plantas induzidas mais tardiamente. De uma maneira geral, mudas do tipo filhote, induzidas aos 12 meses e naturalmente proporcionaram frutos com equilíbrio mais adequado entre sólidos solúveis e acidez, com Ratio superior, sendo mais adequados para o consumo *in natura*.

CONCLUSÃO

As mudas do abacaxizeiro ‘Vitória’ induzidas artificialmente, proporcionaram frutos de menores características de biomassa e biométricas, portanto, demonstram serem mais favoráveis para indústrias de sucos ou doces.

Os frutos originados de induções mais tardias, independentemente das mudas avaliadas, apresentaram firmeza adequada podendo estes, serem destinados às indústrias e/ou exportação conforme resistência inferida.

Mudas do tipo filhote, induzidas aos 12 meses e naturalmente proporcionaram frutos de melhor qualidade, sendo os mais adequados para o consumo *in natura*.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pela origem dos recursos experimentais. Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, pela colaboração e espaço concedido.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. M. P. de; CARVALHO, V. D. de. **Frutas do Brasil 5. Abacaxi Pós-Colheita: Transporte e Armazenamento**. 2000. Embrapa. Disponível em <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1538.PDF>. Acesso em: 10 jul. 2017.
- ALICE WEB 2, 2017. Disponível em <<http://aliceweb.mdic.gov.br//consulta-ncm/index/type/exportacaoNcm>>. Acesso em: 2 mar. 2017.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Estugarda, v.22, p.711-728, 2013.

ANDRADE, M. D. G. S.; SILVA, S. M.; SOARES, L. G.; DANTAS, A. L.; LIMA, R. P.; SOUZA, A. S. B. de; MELO, R. S. Aspectos da qualidade de infrutescências dos abacaxizeiros 'Pérola' e 'Vitória'. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 36, n. 1, p. 96-102, 2015.

BARBOZA, S. B. S. C.; CAMPOS, E. de C. **Comportamento de três tamanhos de mudas-filhotes de abacaxi "pérola" em diferentes épocas de plantio**. Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1992. 5 p. (EMBRAPA-CNPCo. Comunicado Técnico, 41).

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.

BERILLI, S. da S.; ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, A. J. C. de; FREITAS, S. de J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C. dos. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo in natura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p. 592-598, 2011.

BERILLI, S. da S.; FREITAS, S. de J.; SANTOS, P. C. dos; OLIVEIRA, J. G. de; CAETANO, L. C. S. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo in natura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 503-508, 2014.

CAETANO, L.C.S.; VENTURA, J. A.; BALBINO, J.M. de S. Comportamento de genótipos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em comparação a cultivares comerciais suscetíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, p. 404-409, 2015.

CAETANO, L.C.S.; VENTURA, J.A.; da COSTA, A.D.F.S.; GUARÇONI, R.C. 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, p. 883-890, 2013.

CARDOSO, M. M.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M.; KONDO, M. K.; FERNANDES, L. A. Crescimento do abacaxizeiro 'vitória' irrigado sob diferentes densidades populacionais, fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 769-781, 2013.

CARNIELLI, L. **Detecção Molecular de *fusarium guttiforme*, agente etiológico da fusariose do abacaxizeiro**. 2014. 51 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

CARVALHO, R.R.B. de; APRESENTAÇÃO, V.A.F. da; FONSECA, A.S.O.; BARRETO, N. S. E.; CARDOSO, R.L.; SANTOS, M.S. Néctar de graviola e cupuaçu: desenvolvimento e estabilidade. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.18, n.4, p.413-421, 2016.

CARVALHO, S.L.C. de; NEVES, C.S.V.J.; BÜRKLE, R.; MARUR, C.J. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth Cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, p.430-433, 2005.

CARVALHO, V.D. de; BOTREL, N. Característica da fruta de exportação. In: GORGATTI NETTO, A.G.; CARVALHO, V.D. de; BOTREL, N.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C. BORDIN, M.R. **Abacaxi para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa – SPI, 1996. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 23).

CBI. Centre for the Promotion of Imports from developing countries. **Exporting fresh pineapple to Europe**. CBI Market Information, 2016. 17p. Disponível em: <<https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/pineapple/europe/>> Acesso em: 10 jul. 2017.

CEAGESP. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura- Normas de Classificação do Abacaxi. Centro de Qualidade em Horticultura CQH/CEAGESP. 2003. São Paulo. (CQH. Documentos, 24). Disponível em:

<<http://www.hortibrasil.org.br/images/stories/folders /abacaxi.pdf>>. Acesso em: 25 abr 2017.

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.38, n. 4, p.547-552, 2016.

CUNHA, G.A.P. da. Fisiologia da floração do abacaxizeiro. In: CARVALHO, C.A.L. de; DANTAS, A.C.V.L.; PEREIRA, F.A. de C.; SOARES, A.C.F.; MELO FILHO, J.F.; OLIVEIRA, G.J.C. de. (Org.). **Tópicos em ciências agrárias**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p.54-75.

CUNHA, G.A.P. **Quando o Abacaxi está no ponto para ser Consumido**. Portal do Agronegócio. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas/BA. 2003. Disponível em: < www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/Abacaxi/a.56.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2017.

FAO, **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 22 mar 2017.

FASSINOU HOTEJNI, V. N.; LOMMEN, W. J.; AGBOSSOU, E. K.; STRUIK, P. C. Influence of weight and type of planting material on fruit quality and its heterogeneity in pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merrill]. **Frontiers in plant science**, Lausanne, v. 5, p. 798, 2015.

GOMES, J.A.; VENTURA, J.A.; ALVES, F.L.; ARLEU, R.J.; ROCHA, M.A.M.; SALGADO, J.S. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003, 28 p. (Documentos, 122).

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2008. 1018p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default_publica/completa.shtm> Acesso em: 28 mar 2017.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Departamento de Operações Técnicas - Meteorologia / Climatologia do INCAPER.** Estação Meteorológica automática de Linhares/ES. 2017.

JOOMWONG; A.; SORNSRIVICHAI, J. Morphological Characteristic, Chemical Composition and Sensory Quality of Pineapple Fruit in Different Seasons. **CMU. Journal**, v. 4, p. 149-164, 2005.

KIST, H.G.K; RAMOS, J.D.; SANTOS, V.A; RUFINI, J.C.M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro Smooth Cayenne no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, p.992-997, 2011.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 5. Abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.

MAPA. **Relação dos padrões oficiais estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a classificação**. Atualizado em 03.03.2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/arquivos/RELAODOSPRODUTOSPADRONIZADOS03032017.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2017.

MARCOLAN, A.L.; FERNANDES, C. de F.; RAMOS, J.E. de L.; COSTA, J.N.M.; VIEIRA JÚNIOR, J.R.; OLIVEIRA, S.J. de M.; SILVA, W. C. da. **Sistema de produção para a cultura do abacaxi no Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 39p. (Embrapa Rondônia. Sistema de Produção, 27).

MARTINS, L. P.; SILVA, S. D. M.; SILVA, A. P. D.; CUNHA, G. A. P. D.; MENDONÇA, R. M. N.; VILAR, L. D. C.; LACERDA, J. T. Conservação pós-colheita de abacaxi 'pérola' produzido em sistemas convencional e integrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 695-703, 2012.

OLIVEIRA, A., GOMES, M., PEREIRA, M. E. C., NATALE, W., NUNES, W. S., & LEDO, C. A. D. S. Qualidade do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N-K. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 497-506, 2015.

PALOU, E.; LÓPEZ-MALO, A.; BARBOSACÁNOVAS, G.V.; WELTI-CHANES, V.; SWANSON, B.G. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. **Journal of Food Science**, Illinois, v. 64, n. 1, p. 42-45, 1999.

PATHAVEERAT, S.; TERDWONGWORAKUL, A.; PHAUNGSOMBUT, A. Multivariate data analysis for classification of pineapple maturity. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 89, n. 2, 2008.

PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G.; OLIVEIRA, J.A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.da R.; CARVALHO, A.J.C. de. Qualidade sensorial dos frutos do abacaxizeiro 'Imperial' cultivado em deficiência de macronutrientes e de boro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.692-699, 2010.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P. da; SOUZA, A. P. de; SANTOS, D.; SILVA, S. de M.; SILVA, V. B. da. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos e tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, p. 447-456, 2012.

SILVA, D. F. da; PEGORARO, R. F.; MEDEIROS, A. C.; LOPES, P. A. P.; CARDOSO, M. M.; MAIA, V. M. Nitrogênio e densidade de plantio na avaliação econômica e qualidade de frutos de abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária**, Goiânia, v. 45, n. 1, p. 39-45, 2015.

THÉ, P. M. P.; NUNES, R. de P.; SILVA, L. I. M. M. da; ARAÚJO, B. M. de. Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv.

Smooth Cayenne recém colhido. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 273-281, 2010.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. Abacaxi ‘Vitória’: Uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 931-123. 2009.

VENTURA, J.A.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. de; COSTA, H. **Nova cultivar de abacaxi resistente a fusariose**. Vitória: Incaper, 2006. 4p. (Documentos no 148).

VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; SILVA, S. C. S. da; NEVES, T. T. das; JESUS, J. L. de Avaliação físico-química e sensorial de frutos de genótipos melhorados de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 297-303, 2015.

VIANA, E.de S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L. de; JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 7, p. 1155-1161, 2013.

VILELA, G. B.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M. Predição de produção de abacaxizeiro ‘Vitória’ por meio de característica fitotécnicas e nutricionais. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 46, n. 4, p. 724-732, 2015.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1- Valores médios da biomassa dos frutos com e sem coroa (g), biomassa das coroas (g) e firmeza do fruto (kgf) do abacaxizeiro ‘Vitória’, submetido a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. Sooretama, 2015-2016.

----- Biomassa dos frutos com coroa (g) -----					
-----Idades de Indução Floral-----					
Mudas	8 meses dez./2015	10 meses fev./2016	12 meses mai./2016	Natural	Médias
Filhote(100-200g)	495.61	676.54	774.59	1084.14	757.72 A
Rebentão (201-300g)	420.86	493.65	563.19	1105.04	645.69 A
Média	458.24 c	585.09 bc	668.89 b	1094.59 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			23.14		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			19.19		
----- Biomassa dos frutos sem coroa (g) -----					
Filhote(100-200g)	366.62	528.9	636.97	960.9	623.35 A
Rebentão (201-300g)	310.53	370.82	478.05	995.14	538.64 A
Média	338.57 c	449.86 bc	557.51 b	978.02 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			29.01		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			19.02		
----- Biomassa das coroas (g) -----					
Filhote(100-200g)	128.99	131.59	137.62	123.24	130.36 A
Rebentão (201-300g)	110.34	122.83	88.8	109.89	107.97 B
Média	119.66 a	127.21 a	113.21 a	116.57 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			13.61		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			25.08		
----- Firmeza do fruto (kgf) -----					
Filhote(100-200g)	7.54	9.39	11.07	10.22	9.56 A
Rebentão (201-300g)	7.69	9.36	10.54	10.09	9.42 A
Média	7.61 c	9.38 b	10.81 a	10.16 ab	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			15.58		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			6.87		

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

Tabela 2- Valores médios de circunferência (cm), comprimento (cm), diâmetro, diâmetro do cilindro central (cm) e espessura de polpa (cm) em frutos do abacaxizeiro ‘Vitória’, submetido a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. Sooretama, 2015-2016.

----- Circunferência dos frutos (cm) -----					
Mudas	-----Idades de Indução Floral-----				Médias
	8 meses dez./2015	10 meses fev./2016	12 meses mai./2016	Natural	
Filhote (100-200g)	29.83	31.7	31.94	36.31	32.44 A
Rebentão (201-300g)	28.49	27.93	29.4	36.21	30.51 A
Média	29.16 b	29.82 b	30.67 b	36.26 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			7.31		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			7.19		
----- Comprimento dos frutos (cm) -----					
Filhote (100-200g)	8.26	9.49	10.92	13.80	10.62 A
Rebentão (201-300g)	8.03	8.08	9.79	14.4	10.08 A
Média	8.15 c	8.79 c	10.36 b	14.10 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			11.78		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			7.05		
----- Diâmetro dos frutos (cm) -----					
Filhote (100-200g)	8.96	9.38	9.25	10.45	9.51 A
Rebentão (201-300g)	8.33	8.21	8.44	10.59	8.89 A
Média	8.65 b	8.80 b	8.84 b	10.52 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			8.16		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			8.73		
----- Diâmetro do cilindro central dos frutos (cm) -----					
Filhote (100-200g)	1.31	0.90	0.82	0.95	0.99 A
Rebentão (201-300g)	1.16	0.76	0.77	0.97	0.91 B
Média	1.24 a	0.83 c	0.80 c	0.96 b	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			7.29		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			7.69		
----- Espessura de polpa dos frutos (cm) -----					
Filhote (100-200g)	3.86	4.34	4.33	5.01	4.38 A
Rebentão (201-300g)	3.63	3.87	4.01	4.91	4.10 A
Média	3.75 b	4.11 b	4.17 b	4.96 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			6.95		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			8.15		

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

Tabela 3- Valores médios de área translúcida (%), cor L*, a*, b* e índice de escurecimento (%) da polpa em frutos do abacaxizeiro ‘Vitória’, submetido a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. Sooretama, 2015-2016.

----- Área Translúcida (%) -----					
Mudas	-----Idades de Indução Floral-----				Médias
	8 meses dez./2015	10 meses fev./2016	12 meses mai./2016	Natural	
Filhote (100-200g)	3.43	2.84	3.87	3.99	3.53 A
Rebentão (201-300g)	2.74	2.70	3.10	4.09	3.16 A
Média	3.08 bc	2.77 c	3.48 b	4.04 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			20.02		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			11.63		
----- L* -----					
Filhote (100-200g)	74.14	72.95	63.26	67.10	69.36 A
Rebentão (201-300g)	77.37	72.51	66.41	64.47	70.19 A
Média	75.76 a	72.73 a	64.83 b	65.78 b	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			3.14		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			4.19		
----- a* -----					
Filhote (100-200g)	0.48 Ac	1.21 Bb	1.66 Aa	1.52 Aab	
Rebentão (201-300g)	0.54 Ab	1.67 Aa	1.63 Aa	1.57 Aa	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			15.63		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			12.30		
----- b* -----					
Filhote (100-200g)	16.12	12.67	14.47	15.02	14.57 A
Rebentão (201-300g)	15.42	13.18	15.54	13.63	14.44 A
Média	15.77 a	12.93 b	15.01 a	14.33 ab	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			8.21		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			8.07		
----- Índice de Escurecimento (%) -----					
Filhote (100-200g)	20.68	15.96	21.72	21.15	19.88 A
Rebentão (201-300g)	19.63	17.01	20.69	19.95	19.32 A
Média	20.16 a	16.49 b	21.20 a	20.55 a	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			3.79		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			9.31		

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

Tabela 4- Valores médios de rendimento de polpa (%), pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% de ácido cítrico) e ratio (SS/AT) dos frutos do abacaxizeiro ‘Vitória’, submetido a diferentes tipos de mudas e idades de indução floral. Sooretama, 2015-2016.

----- Rendimento de polpa (%) -----					
Mudas	-----Idades de Indução Floral-----				Médias
	8 meses dez./2015	10 meses fev./2016	12 meses mai./2016	Natural	
Filhote (100-200g)	46.64	48.02	42.62	42.40	44.92 A
Rebentão (201-300g)	49.31	45.7	38.97	42.31	44.07 A
Média	47.97 a	46.86 ab	40.79 b	42.35 ab	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			5.59		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			10.13		
----- pH -----					
Filhote (100-200g)	3.36 Ab	3.33 Ab	3.70 Aa	3.73 Aa	
Rebentão (201-300g)	3.33 Ab	3.33 Ab	3.65 Aa	3.57 Ba	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			0.84		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			1.57		
----- Sólidos Solúveis (°Brix) -----					
Filhote (100-200g)	13.30 Ac	15.20 Ab	16.56 Aab	16.96 Aa	
Rebentão (201-300g)	13.56 Ac	15.61 Ab	17.32 Aa	15.68 Bb	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			8.26		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			4.03		
----- Acidez Titulável (% de ácido cítrico) -----					
Filhote (100-200g)	1.11 Aa	1.14 Aa	0.70 Ab	0.75 Bb	
Rebentão (201-300g)	1.16 Aa	1.02 Aab	0.86 Ab	1.01 Aab	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			10.59		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			12.53		
----- Ratio (SS/AT) -----					
Filhote (100-200g)	12.43 Ab	14.25 Ab	25.34 Aa	26.63 Aa	
Rebentão (201-300g)	11.89 Ab	16.26 Aab	21.23 Aa	17.73 Ba	
CV (%) <i>Tipo de muda</i>			5.98		
CV (%) <i>Idade de Indução</i>			15.84		

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

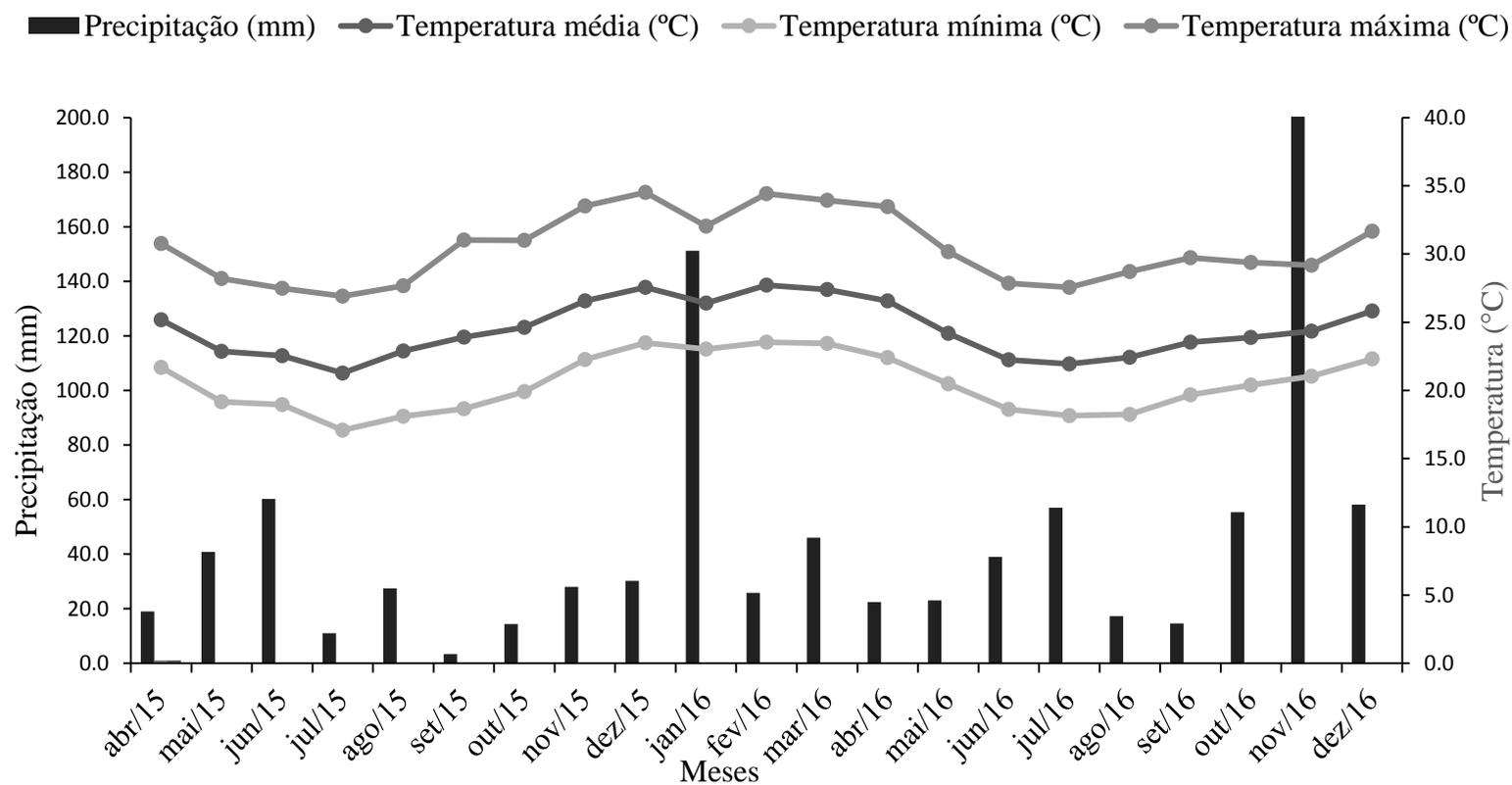


Figura 1- Dados de precipitação total, e das temperaturas máxima, média e mínima do ar registrados na estação meteorológica de Linhares-ES, no período de abril de 2015 a dezembro de 2016. Fonte: INCAPER, 2017.