

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

IVANILDO SCHMITH KÜSTER

**CULTIVO DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA EM
FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE PLANTIO E INDUÇÃO
FLORAL**

**São Mateus, ES
Agosto de 2015**

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

**CULTIVO DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA EM
FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE PLANTIO E INDUÇÃO
FLORAL**

IVANILDO SCHMITH KÜSTER

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

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Sobreira Alexandre

**São Mateus, ES
Agosto de 2015**

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

K97c Küster, Ivanildo Schmith, 1980-
Cultivo do abacaxizeiro cv. Vitória em função de épocas de
plantio e indução floral / Ivanildo Schmith Küster. – 2015.
74 f. : il.

Orientador: Rodrigo Sobreira Alexandre.
Coorientador: Edilson Romais Schmildt, Sara Dousseau
Arantes.

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

1. *Ananas comosus*. 2. Frutas tropicais. 3. Cultivos agrícolas.
I. Alexandre, Rodrigo Sobreira. II. Schmildt, Edilson Romais. III.
Arantes, Sara Dousseau. IV. Universidade Federal do Espírito
Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. V. Título.

CDU: 63

CULTIVO DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE PLANTIO E INDUÇÃO FLORAL

IVANILDO SCHMITH KÜSTER

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


Aprovada em 24 de agosto de 2015.



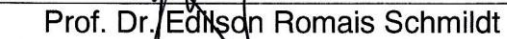
Prof^a. Dr^a. Sheila Cristina Prucoli Posse
INCAPER
Examinadora Externa



Prof. Dr. Omar Schmidt
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador Interno



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



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



Prof. Dr. Rodrigo Sobreira Alexandre
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Porque o guerreiro de fé nunca gela, não agrada o injusto, e não amarela. O Rei dos reis foi traído, e sangrou nessa terra, mas morrer como um homem é o prêmio da guerra. Mas ó, conforme for, se precisar, afoga no próprio sangue assim será, nosso espírito é imortal, sangue do meu sangue, entre o corte da espada e o perfume da rosa, sem menção honrosa, sem massagem.

Racionais MCs

Ao meu pai Otaviano Küster (*in memoriam*) e a minha mãe Lenira Schmith Küster, que através de simplicidade, trabalho e honestidade me proporcionaram esse momento.

A minha esposa, Camila Félix Gadelha Schmith, pela força, dedicação durante o curso e compreensão pela minha ausência. Aos meus irmãos, Ivan Schmith Küster e Ivanete Schmith Küster, pela força e companheirismo de sempre.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, o princípio, o meio e o fim.

Ao meu pai, Otaviano Küster (*in memoriam*), a minha mãe, Lenira Schmith Küster, pela criação dada, pela educação, pelos princípios que me norteiam. Sempre acreditando e incentivando seus filhos em seus estudos.

À minha esposa, Camila Félix Gadelha Schmith, pela grande companheira que é, pelos momentos que ficou em casa só por vários fins de semanas, por aguentar o estresse do dia a dia durante todo curso e finalmente pelo apoio e comprometimento com a família.

A meus irmãos, pelo otimismo e orgulho de estar sempre comigo, me dando apoio e incentivando.

A todos os amigos do Incaper, em especial a Dr^a Adelaide e Dr Marlon.

Aos amigos de trabalho do Incaper de Boa Esperança, Ariane, Lozenil e Elmo pela compreensão da minha ausência, em especial ao amigo Maxuel, pela ajuda na realização do experimento e coleta de dados.

A todos os amigos do Incaper da Fazenda Experimental de Sooretama, em especial, Paulinho, Luiz e ao amigo Sr^o Osvaldo, grandes companheiros.

Ao meu Orientador, Prof. Dr Rodrigo Sobreira Alexandre, por me orientar durante essa caminhada e confiar em meu trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

À minha Co-orientadora, Dr^a Sara, por todo apoio, tempo dispensado e ensinamentos. Meu muito obrigado e sinceros agradecimentos.

Aos funcionários e estagiários do Incaper Centro Regional Centro Norte, em especial agradeço ao Lúcio, Paula e Daniele, pela grande e valiosa ajuda do decorrer do trabalho.

Aos amigos de mestrado, em especial, Luciene, Géssica e Humberto, pelas longas aulas de estatísticas, durante vários fins de semana.

Aos Professores do programa e funcionários da secretaria de Pós-graduação em Agricultura Tropical, pela atenção e apoio prestado.

Ao meu co-orientador Prof. Dr Edilson Romais Schmildt, pela colaboração valiosa nas análises estatísticas e escrita da dissertação.

Ao Prof. Dr. Robson Bonomo, Dr. Omar Schmildt e Dr^a. Sheila Cristina Prucoli Posse, pela valiosa colaboração em meu trabalho.

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em especial o Centro Universitário Norte do Espírito Santo, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos gerais do abacaxizeiro.....	3
2.2. Metabolismo ácido das Crassuláceas (CAM).....	5
2.3. Ciclo do abacaxizeiro.....	7
2.4. Controle do florescimento do abacaxizeiro.....	8
2.5. Soma térmica.....	11
2.6. Qualidade dos frutos.....	12
2.7. A cultivar Vitória.....	14
3. CAPÍTULOS	18
3.1. QUALIDADE DE FRUTOS DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE PLANTIO E INDUÇÃO FLORAL NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO	19
Resumo.....	19
Abstract.....	20
Introdução.....	21
Material e Métodos.....	22
Resultados e Discussão.....	27
Conclusões.....	41
Referências Bibliográficas.....	41

3.2. CORRELAÇÃO FENOTÍPICA ENTRE CARACTERÍSTICAS DA FOLHA “D”, FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA...	50
Resumo.....	50
Abstract.....	51
Introdução.....	52
Material e Métodos.....	54
Resultados e Discussão.....	57
Conclusões.....	62
Referências Bibliográficas.....	62
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

RESUMO

KÜSTER, Ivanildo Schmith; M.Sc.; Universidade Federal do Espírito Santo; Agosto de 2015; **Cultivo do abacaxizeiro cv. Vitória em função de épocas de plantio e indução floral**; Orientador: Rodrigo Sobreira Alexandre, Co-orientadores: Edilson Romais Schmildt e Sara Dousseau Arantes.

O *Ananas comosus* (L.) Merrill conhecido popularmente como abacaxi, pertence à família Bromeliaceae, é bastante consumido no Brasil e no mundo. O mercado consumidor está cada vez mais exigente por produtos de qualidade, sendo assim, devido ao aumento da produção, os produtores devem procurar elevar o padrão de qualidade, para potencializarem sua comercialização. A cultura do abacaxizeiro enfrenta alguns problemas no Brasil, um deles diz respeito a fusariose, cujo principal patógeno é o *Fusarium guttiforme*. Variedades resistentes, como a cv. Vitória, tem se tornado uma solução. A floração natural é outro problema que deve ser evitado, pois pode resultar em graves perdas para os produtores. Pesquisas em todo mundo vem sendo feitas para melhorar a qualidade do fruto. Nesse contexto, desenvolveram-se dois trabalhos: o primeiro objetivou-se avaliar a qualidade de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória em função de épocas de plantio e indução floral no norte do Espírito Santo. O segundo, teve como objetivo o estudo da correlação fenotípica entre características da folha “D”, físicas e químicas de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições por tratamento. Na parcela principal, foram testadas diferentes épocas de plantio, correspondente a

15 de julho e 01 de setembro de 2013. Nas subparcelas foram testadas diferentes épocas de indução floral, correspondentes às idades de 8, 10, 12 meses e natural. Cada subparcela foi constituída por 60 plantas, sendo avaliadas 30 plantas úteis no centro da parcela. As variáveis analisadas foram: comprimento, largura, área foliar, diâmetro, circunferência, biomassa fresca do fruto com coroa e da coroa, diâmetro do cilindro central, espessura de polpa, rendimento de polpa, volume de polpa, área translúcida, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio, duração em dias do plantio ao início da colheita, da indução artificial ao início da colheita e da colheita, soma térmica (ST) em dias do plantio a indução artificial, ST em dias da indução ao início da colheita e ST em dias do plantio ao início da colheita. Considerando todas as variáveis analisadas, o plantio em julho com indução aos oito meses é o mais indicado para a produção do abacaxizeiro cv. Vitória no norte do Espírito Santo. Comprimento e largura da folha "D" podem ser usados como indicadores de qualidade física de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória, porém o mesmo não deve ser feito em relação a qualidade química. A acidez dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória tendem a ser menor com o aumento da massa dos frutos. O peso do fruto não é influenciado pelo peso da coroa, assim a comercialização do fruto *in natura* poderá ser feito sem nenhum prejuízo ao consumidor final.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merril., florescimento, caracterização de frutos.

ABSTRACT

KÜSTER, Ivanildo Schmith; M.Sc.; Universidade Federal do Espírito Santo; August 2015; **Cultivation of pineapple cv. Vitória in planting dates function and floral induction**; Advisor: Rodrigo Sobreira Alexandre, Co-Advisers: Edilson Romais Schmildt and Sara Dousseau Arantes.

The *Ananas comosus* (L.) Merrill popularly known as pineapple, belongs to the Bromeliad family, it is widely consumed in Brazil and worldwide. The consumer market is increasingly demanding for quality products, therefore, due to increased production, producers should seek to raise the standard of quality for potentiating their marketing. The pineapple culture faces some problems in Brazil, one of them concerns fusarium, the principal pathogen is *Fusarium guttiforme*. Resistant varieties such as cv. Vitória, has become a solution. The natural flowering is another problem that must be avoided as it could result in serious losses for producers. Research worldwide is being made to improve fruit quality. In this context, they have developed two works: the first aimed to evaluate the quality of fruits of pineapple cv. Vitória in planting dates function and floral induction in the north of the Espírito Santo. The second, aimed to study the phenotypic correlation between "D" Leaf characteristics, physical and chemical fruit of pineapple cv. Vitória. The experimental design was randomized blocks, in split plot, with four replications. In the main plot, they were tested different planting dates, corresponding to July 15 and September 01, 2013. The subplots were tested different times of flower induction, corresponding to ages 8, 10,

12 months and natural. Each subplot consisted of 60 plants, being evaluated 30 working plants in the center of the plot. The variables analyzed were: length, width, leaf area, diameter, circumference, fresh weight of the fruit with crown and the crown, central cylinder diameter, pulp thickness, pulp yield, pulp volume, translucent area, soluble solids, acidity titratable, ratio, duration in days from planting to first harvest, artificial induction of commencement of cropping, harvesting, thermal time (ST) in days from planting to artificial induction ST in days of induction at the beginning of the harvest and ST in days from planting to first harvest. Considering all variables, planting in July with induction at eight months is the most suitable for the production of pineapple cv. Vitória in the north of the Espírito Santo. Length and width of the sheet "D" can be used as physical quality indicators of fruits of pineapple cv. Vitória, but it should not be done about the chemical quality. The acidity of the fruits of pineapple cv. Vitória tend to be less with increasing weight of the fruit. The weight of the fruit is not influenced by the weight of the crown, so marketing the fruit *in natura* can be done without prejudice to the final consumer.

Keywords: *Ananas comosus* (L) Merrill., flowering, description of fruits.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O *Ananas comosus* (L.) Merrill conhecido popularmente como abacaxi, pertence à família Bromeliaceae e tem sua origem nas Américas tropical e subtropical (LIM, 2012). O abacaxizeiro é considerado uma planta resistente e rústica, suportando muitas vezes condições climáticas adversas. As práticas culturais adotadas e as condições ambientais influenciam diretamente no ciclo do abacaxizeiro, o que pode comprometer o desenvolvimento da planta e conseqüentemente do fruto, além de provocar floração desuniforme, impactando diretamente na comercialização, porém em regiões onde há déficit hídrico moderado, o abacaxizeiro pode ser produzido com rendimento e produtividade satisfatório, pois é eficiente no uso d'água.

O abacaxi é uma fruta muito apreciada em todo mundo, sendo que em 2013, a Costa Rica se apresentava como o maior produtor com cerca de 2,7 milhões de toneladas e o Brasil ocupando a segunda posição com cerca de 2,5 milhões de toneladas colhidas (FAO, 2013). No Brasil, em 2013 a cultura do abacaxi ocupava uma área de 64.421 ha, sendo o Pará o maior produtor e o estado do Rio Grande do Norte se destacava com a maior produtividade nacional, com rendimento médio de 37.808 frutos colhidos por hectare, sendo esse rendimento bem acima da média nacional, que é de 26.199 frutos por hectare (IBGE, 2013).

Dentre as cultivares apreciadas no Brasil, a cv. Pérola é a mais plantada, porém susceptível a fusariose, cujo principal patógeno é o *Fusarium guttiforme* (CRESPO, 2010). Esta que é considerada a principal doença do abacaxizeiro no

Brasil e responsável pela baixa qualidade dos frutos e perdas nos campos de produção, chegando até 40% (INCAPER, 2010). De acordo com Ventura e Zambolim (2002), como opção de sobrevivência da cultura e conseqüentemente dos produtores, variedades resistentes a fusariose tem-se tornado opção, além de servir como alternativa para diminuir o uso de pesticidas, afetando menos a microbiota do solo e a saúde dos consumidores. Entre as variedades resistentes ao *F. guttiforme*, a cv. Vitória tem se destacado, com grande aceitabilidade tanto dos produtores, como do mercado consumidor, seja de forma *in natura* ou industrializado (INCAPER, 2010).

No plantio do abacaxizeiro, um dos maiores problemas é a floração natural, que deve ser evitada, pois causar desuniformidade na colheita, resultando em graves perdas financeiras para os produtores, afetando o controle da safra e a venda das frutas. Portanto, é fundamental que se conheça os mecanismos que controlam a floração.

O conhecimento do ciclo natural do abacaxizeiro, em cada condição edafoclimática, é essencial para orientar racionalmente sua exploração, pois as épocas de floração e colheita, devem ser programadas para que se possa racionalizar os tratos culturais e o uso da mão-de-obra, bem como conhecer antecipadamente a época e a quantidade de frutos a ser entregue ao mercado (ALVARENGA, 1981).

Assim, objetivou-se com este trabalho estabelecer a melhor época para o plantio, a melhor idade para indução floral e avaliar as relações da folha "D", com as características físicas e químicas de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória nas condições edafoclimáticas do Norte do Estado do Espírito Santo, garantindo frutos com qualidade superior que agrade tanto o mercado *in natura* como a indústria.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais do abacaxizeiro

Pertencente à família Bromeliaceae, o abacaxizeiro é uma planta herbácea, monocotiledônea e perene. Pertence ao gênero *Ananas*, e apresenta como características, a capacidade de armazenar água nas axilas e nos tecidos de suas folhas (COLLINS, 1960; OCHSE et al., 1961). O fruto do gênero *Ananas*, é do tipo sincarpo, formado pela união dos frutos individuais, das brácteas adjacentes e do eixo da inflorescência (PY, 1969). A ausência ou escassez de sementes, é um fator importante da espécie (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999). Porém, nos programas de melhoramento genético são feitos cruzamentos controlados entre cultivares de grupos de compatibilidade distintos, o que permite a obtenção de sementes e novos genótipos. Em lavouras comerciais a escassez de sementes ocorre devido a reduzida fertilidade conjugada com a forte auto-incompatibilidade e o cultivo monoclonal. (COPPENS D'EECKENBRUGGE; LEAL, 2003).

Segundo Py (1969), as folhas do abacaxizeiro são classificadas de acordo com o seu formato e posição na planta, sendo as mais velhas localizadas na parte inferior e externa e as mais novas na parte superior e interna da planta (Figura 1). A folha “D” do abacaxizeiro é utilizada para medidas de crescimento e de estado nutricional das plantas, pois do ponto de vista do manejo é a mais importante, pois é a mais jovem entre as folhas adultas e a mais ativa de todas em se tratando de metabolismo.

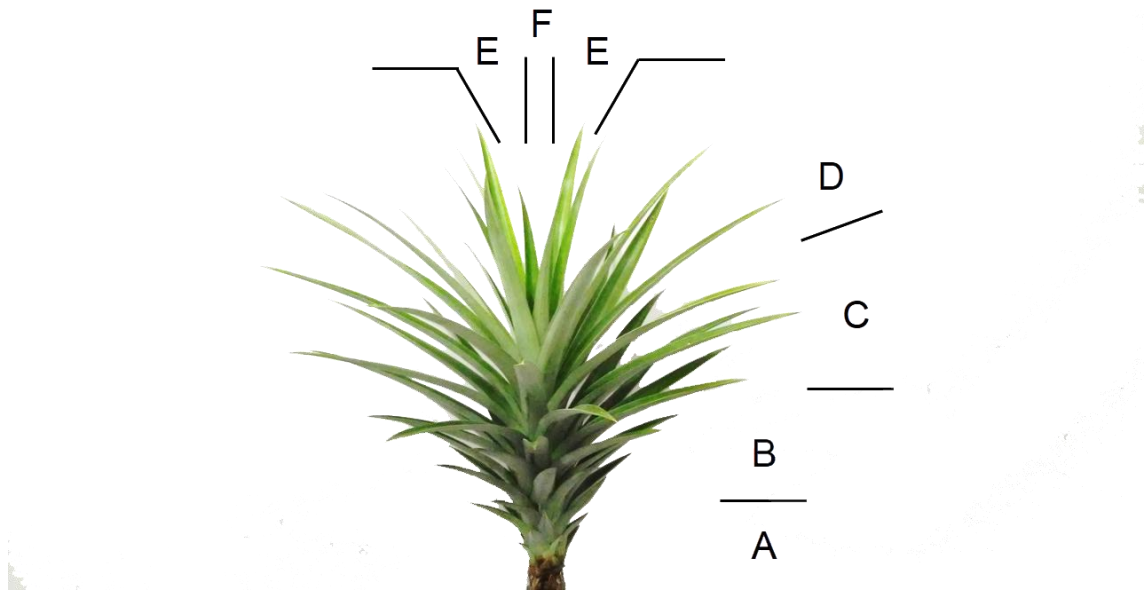


Figura 1. Representação esquemática e classificação das folhas de abacaxizeiro (*Ananas comosus*) de acordo com a posição na planta. Fonte: Adaptado de Py (1969).

Em geral, a folha “D” forma um ângulo de 45° (Figura 2), entre o nível do solo e um eixo imaginário que passa pelo centro da planta, apresentando as bordas da parte inferior perpendicular à base (PY et al., 1969).

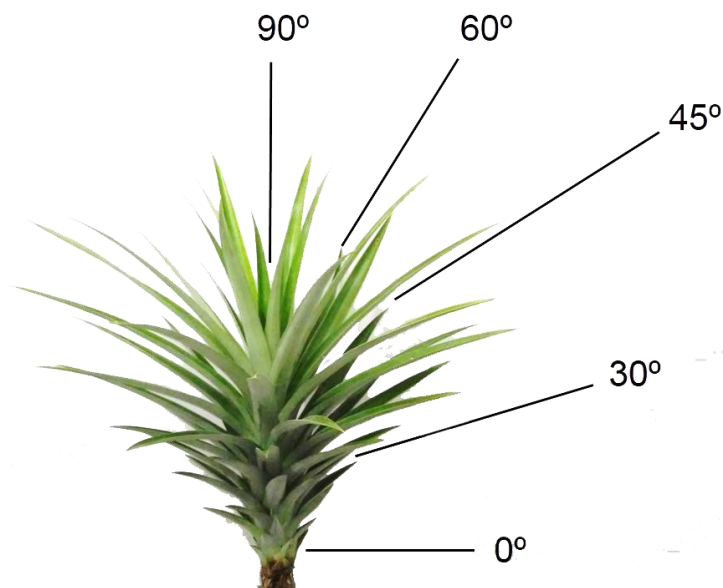


Figura 2. Ângulo de inserção das folhas no caule (D – 45°). Fonte: Adaptado de Py (1969).

A fruta do abacaxizeiro é suculenta, de polpa branca ou amarela, sua negociação para o mercado consumidor é geralmente feita em forma de fruta fresca, onde a maior parte, cerca de 70% são produzidos e consumidos pelo mercado interno e somente uma pequena parte é exportada (UNCTAD PERFIL COMMODITY, 2015). Destes 70% dos frutos que são consumidos no país, a maior parte é na forma *in natura* e, uma pequena parte destinados à industrialização. Em estudo feito por Matsuura e Rolim (2002) os “blends” de suco integral pasteurizado do abacaxi, contendo 5% ou 10% de suco integral pasteurizado de acerola, apresentaram características sensoriais de odor, sabor, consistência e cor similares ao suco integral pasteurizado de abacaxi, com teor de vitamina C cerca de cinco vezes mais alto, evidenciando sua importância para a segurança alimentar e nutricional da população.

O abacaxi é uma das frutas mais consumidas no Brasil e no mundo, sendo que em 2013 a Costa Rica se apresentava como o maior produtor, com produção de 2,7 milhões de toneladas, e o Brasil ocupando a segunda posição, com cerca de 2,5 milhões de toneladas (FAO, 2013). O Brasil em 2013, possuía 64.421 ha de área plantada com abacaxizeiro, com rendimento de 26.199 frutos colhidos por hectare. Em termo de área, o Estado do Pará se destaca como o maior produtor brasileiro, com área plantada de 10.777 ha, seguido da Paraíba, com 9.564 ha, Minas Gerais com 7.903 ha e o Espírito Santo na décima posição, com 2.887 ha. Em termos de produtividade, o Estado do Rio Grande do Norte se destaca, com rendimento médio de 37.808 frutos colhido por hectare, seguido do Ceará, com 34.082 frutos colhidos por hectare, e Minas Gerais com 30.340 frutos colhidos por hectare e o Espírito Santo na décima segunda posição, com 22.051 frutos colhidos por hectare, sendo esse rendimento abaixo da média nacional, que é de 26.199 frutos por hectare (IBGE, 2013).

2.2. Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM)

A fotossíntese por meio do metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) consiste na carboxilação noturna do fosfoenolpiruvato, utilizando o CO₂ atmosférico,

dando origem ao oxaloacetato, reação esta mediada pela enzima fosfoenolpiruvato carboxilase. O oxaloacetato é então reduzido a malato, pela atividade da enzima malato desidrogenase e conseqüentemente é transportada para o vacúolo, sendo estocado na forma de ácido málico, gerando a acidificação noturna nas folhas. Durante o dia, os estômatos se mantêm fechados e o ácido málico é remobilizado para o citoplasma e descarboxilado pela enzima do tipo málica, produzindo o CO_2 que é refixado no cloroplasto pela rubisco, sendo, portanto, um mecanismo de concentração de CO_2 , com uma separação temporal dos eventos, que reduz a frequência com que a fotorrespiração ocorre (DODD et al., 2003; HERRERA, 2009).

Esse mecanismo não opera simplesmente com o ciclo dia/noite, pois existem variáveis que podem ser alteradas dependendo das condições ambientais (LÜTTGE, 2008). De acordo com Osmond (1978), a melhor maneira de descrever essas opções é por meio da divisão do ciclo em 4 fases: Na fase I ocorre a abertura estomática noturna, com a captura do CO_2 , fixação e armazenamento como ácido málico. Na fase III os estômatos estão em sua maior parte fechados durante o dia, com a remobilização do CO_2 e sua assimilação. As fases II e IV são intermediárias, que incluem, respectivamente, o fechamento estomático progressivo no início da manhã, com início do processo de descarboxilação do malato e sua abertura no final da tarde, que geralmente ocorre quando não existe mais reserva de malato.

Dependendo da duração das fases II e IV, que pode ser influenciado por fatores ambientais e endógenos, o CO_2 pode ser capturado e assimilado diretamente pela Rubisco, através do metabolismo C3, podendo haver um incremento na produtividade das plantas (LÜTTGE, 2008). Segundo Lüttge (2004), o abacaxizeiro abrindo seus estômatos em horário noturno, onde as taxas de evapotranspiração são muito baixas, ocorre uma maior eficiência no uso da água, fato este que contribui de forma significativa para essas plantas sobreviverem em condições de baixa disponibilidade de água, caracterizando como uma grande vantagem do metabolismo em questão. O estresse hídrico severo, mesmo em plantas CAM podem ser submetidas à situação da planta de ter que escolher entre a dessecação ou ficar sem assimilar o CO_2 (MATIZ et al., 2013).

Diante do exposto, o abacaxizeiro é classificado como uma planta CAM construtiva (ZHU; BARTHOLOMEW, 1997; ANTONY et al., 2008). Assim, plantas jovens podem fixar o carbono atmosférico por meio do metabolismo C3, na ausência

de estresses abióticos, principalmente o hídrico, acelerando o seu desenvolvimento (FRESCHI et al., 2010).

2.3. Ciclo do abacaxizeiro

O ciclo do abacaxizeiro pode ser dividido em três fases distintas. A primeira fase é a de crescimento vegetativo, que consiste do plantio a indução floral natural ou artificial. Esta fase tem duração variável, dependendo de fatores como clima, solo, tamanho e peso de mudas. A segunda fase, é a reprodutiva ou de formação do fruto, que tem duração entre cinco e seis meses, não variando muito de região para região. A terceira e última fase, denominada propagativa ou de formação de mudas (filhotes e rebentões), acontece simultaneamente com a segunda fase, porém após a colheita dos frutos, essa fase não é encerrada imediatamente, sendo necessário o desenvolvimento completo dos filhotes e rebentões para o encerramento da mesma (EMBRAPA, 2005).

O ciclo completo pode ser influenciado pelo material propagativo utilizado, pelas condições ambientais, época de plantio, tipo e peso das mudas e práticas culturais que se adote, podendo variar de 16 a 36 meses (ALMEIDA et al., 2002; MODEL, 2004; KIST et al., 2011).

Em relação as condições climáticas, a temperatura tem alta influência no crescimento das raízes e desenvolvimento das folhas do abacaxizeiro, sendo que uma temperatura entre 22 °C a 32 °C é considerada ótima (SANFORD, 1962). Em áreas extremamente ensolaradas, o abacaxizeiro é mais produtivo, entretanto, não existe uma extensão específica do comprimento do dia para que haja o crescimento ideal e florescimento (HEPTON, 2003).

O abacaxizeiro apresenta boa tolerância ao déficit hídrico, produzindo satisfatoriamente sob baixa precipitação. No entanto, o ideal é que se forneça 60 a 100 mm de água por mês para garantir maior produtividade e qualidade do fruto (PY; LACOEUILHE; TEISSON, 1984).

Quanto ao material propagativo utilizado, mudas do tipo coroa, tem ciclo mais longo, do plantio à colheita, ao contrário quando se usa mudas do tipo

rebentão, que em função da maior quantidade de reserva amilácea presente, lhe confere maior vigor e velocidade de crescimento. Com ciclo de duração intermediária e por ter uma maior disponibilidade, o filhote é o tipo de muda mais utilizado no caso da cv. Pérola (REINHARDT, 1998).

2.4. Controle do florescimento do abacaxizeiro

A floração natural pode resultar em graves perdas financeiras para os produtores de todo o mundo, pois afeta a gestão da safra no que tange a colheita e venda das frutas. Plantas de abacaxi exigem uma gestão cuidadosa, para isso deve se conhecer seus mecanismos de controle do florescimento, pois o abacaxizeiro apresenta algumas peculiaridades fisiológicas e morfológicas das demais plantas. Uma desta peculiaridade é o meristema apical, que se diferencia em folhas durante a fase vegetativa, mais tarde passa por transformações, dando origem a inflorescência, e depois retoma sua atividade vegetativa, produzindo fruto e a coroa.

A transição da fase vegetativa para a fase de floração é muito importante para as plantas, pois a floração é o primeiro passo da reprodução sexual (BERNIER et al., 1993), resultando na produção de frutos, que é o principal objetivo para a exploração econômica das plantas. A floração é um processo único e integrado, de natureza muito complexa e controle multifatorial, que tem sido estudada extensivamente, a partir da ecofisiologia e aspectos relacionados ao ambiente (BERNIER et al., 1993; KINET, 1993).

O fotoperíodo (número máximo possível de horas de brilho solar) é um condicionante ambiental que exerce influência no desenvolvimento das plantas, pois algumas espécies só iniciam a fase reprodutiva quando existe ocorrência de um valor crítico de fotoperíodo por elas exigido. O ritmo anual desse elemento permite a escolha de melhores épocas de semeadura, visando ajustar o ciclo das culturas anuais às melhores condições locais de clima, minimizando-se riscos de adversidades meteorológicas, para que expressem sua potencialidade produtiva (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2007).

De forma geral, a floração natural do abacaxizeiro é estimulada por mudanças sazonais regulares das condições climáticas, incluindo o fotoperiodismo, temperatura e balanço hídrico (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999). De acordo com Bernier (1988), os principais fatores ambientais responsáveis pela indução floral natural, são o fotoperíodo e temperatura (vernalização – efeito do frio). Ainda de acordo com este autor, é necessário que a planta chegue a um estágio de desenvolvimento adequado para ser induzido ao florescimento, sendo necessário que as folhas capturem sinais fotoperiódicos.

Uma vez totalmente realizada a diferenciação do meristema apical da parte aérea em primórdio floral, este torna-se incapaz de retomar o crescimento vegetativo. Tais alterações são detectadas por diferentes estádios da planta: o fotoperíodo pelas folhas; a temperatura em todas as partes da planta, embora as temperaturas baixas são detectadas preferencialmente pelo ápice da haste; e o déficit hídrico pelas raízes (BERNIER et al., 1993). Vários fatores influenciam o ciclo da cultura do abacaxizeiro, tais como condições climáticas, nutrição mineral, tipo e peso do material de plantio e época de plantio (REINHARDT; CUNHA, 1982; CUNHA; REINHARDT; CALDAS, 1993).

Devido a estas características, uma das principais limitações para o cultivo desta fruta é a ocorrência de florações naturais, principalmente nos meses de junho a agosto, que resulta na concentração da colheita dos frutos nos meses de novembro, dezembro e janeiro, época de grande oferta do produto no mercado e, conseqüentemente, de preços baixos (CEASA, 2015). Uma possibilidade para conseguir preços mais altos nos meses onde a oferta é menor, seria combinar o tamanho de mudas com a época de plantio e de indução floral artificial.

Em uma plantação de abacaxizeiro, o desejável é que a diferenciação floral ocorra simultaneamente em todas as plantas de uma mesma área ou talhão, o que pode ser conseguido com a indução floral artificial, racionalizando assim o uso da mão de obra e ofertando frutos em períodos de escassez no mercado. Adotando essa prática, haverá uniformidade no plantio, o que acarretará em diminuição dos tratamentos fitossanitários (controle da fusariose, broca do fruto, cochonilhas etc.). Também busca-se com a indução floral artificial que a colheita não se prolongue por vários dias, inviabilizando também a exploração da segunda safra, denominada “soca”, aumentando assim o custo de produção e comprometendo a comercialização, já que a planta, ao florescer precocemente, normalmente não

apresenta desenvolvimento adequado que viabilize a produção de frutos com padrão comercial. O período de colheita pode ser reduzido de 60 dias para aproximadamente 15 dias, quando a prática da indução é adotada (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999).

De acordo com Botelha, Cavallaro e Cazzonelli (2000), a diferenciação floral do abacaxizeiro é uma resposta fisiológica à elevação do teor de etileno no meristema apical e que este estímulo é determinado pela redução da temperatura e da umidade. O etileno é sintetizado através da ação sequencial da enzima ACC (1-aminociclopropano-1-carboxílico) oxidase, presente em altas concentrações na fase reprodutiva do abacaxizeiro (YURI et al., 2002). Desta forma, provavelmente a ação dos fitoreguladores causem uma inibição da síntese da ACC oxidase, reduzindo então a produção de etileno, o que por sua vez interferirá na diferenciação floral inibindo ou retardando-a. A finalidade do tratamento de indução floral artificial do abacaxizeiro é antecipar, e uniformizar a floração, conseqüentemente colher os frutos em um mesmo período de tempo, desta forma concentrar a produção em uma melhor época para a comercialização do fruto, reduzindo custos de produção e obtendo preços mais elevados. Em contrapartida, a interferência no processo de diferenciação floral natural, quando feito em épocas não propícias, quando a planta ainda não se encontra fisiologicamente desenvolvida, podem acarretar na colheita de frutos pequenos e sem padrão comercial. Os produtos mais usados para antecipar a floração do abacaxizeiro atualmente, são o carbureto de cálcio e o ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico), sendo este último o mais usado no Estado do Espírito Santo.

Existe correlação positiva/linear entre o tamanho ou o peso da planta e o peso de seus frutos (CHAN; LEE, 2000), de forma que a indução de plantas pequenas ou imaturas, haverá prejuízo significativo na colheita. O que se repete quando as condições ambientais são adversas para o florescimento, como um grave estresse hídrico, que paralisa o crescimento da planta, ou depois de um período muito seco alternado com dias chuvosos, devido à retomada do crescimento das plantas (BARTHOLOMEW; KADZIMIN, 1977). Alguns indutores de florescimento requerem a repetição da aplicação, a fim de ter uma maior eficiência, o que geralmente é feito dois a três dias após a primeira aplicação, como é o caso do etileno e ANA (ácido naftalenoacético) (CUNHA, 1998). No entanto, em relação ao ethephon, a repetição não é necessária, a não ser que ocorra uma chuva dentro de

seis horas após a sua aplicação, o mesmo acontecendo com carboneto de cálcio. Normalmente, a indução floral artificial deve ser feita antes do período favorável ao florescimento natural, a menos que o principal objetivo é uniformizar a floração já iniciado. Nestas situações, pode-se utilizar os indutores em concentrações menores (CUNHA, 1998).

Acontece, que em alguns casos, o retardamento da floração é mais vantajoso para o produtor, do que a antecipação. O retardamento da floração, feito através de fitoreguladores, pode ocorrer com intuito de deslocar a produção para períodos com melhores preços, ou evitar que a planta sem condições fisiológicas e estruturais emita floração naturalmente e produza frutos de baixa qualidade. A substância que tem proporcionado os melhores resultados na inibição do florescimento, é o paclobutrazol (PBZ). Foram obtidas percentagens superiores a 90% de inibição com aplicações de 150 e 200 mg L⁻¹ de PBZ, e de 82,22% quando utilizado a 100 mg L⁻¹ (ANTUNES; ONO; SAMPAIO, 2008). Em estudo feito em Tangará da Serra-MT, o processo de diferenciação floral natural do abacaxizeiro cv. Pérola, que ocorre de abril a agosto, foi evitado com a ação do diquat na concentração de 30 mL L⁻¹, que retardou o florescimento, muito embora tenha reduzido a massa dos frutos. Nesse mesmo trabalho, a ureia potencializou a ação do diquat no retardamento do florescimento. Estes resultados permitem que o período de colheita seja alongado, beneficiando os produtores e a indústria (KIST, 2011). O diquat é um herbicida do grupo dos bipyridilos não seletivo, largamente utilizados, principalmente na agricultura, sua classificação toxicológica é III (mediamente tóxico) e quanto a periculosidade ambiental, classificação II (muito perigoso ao meio ambiente), por se tratar de compostos altamente tóxicos, requer muita habilidade e conhecimento para tratar pacientes intoxicados.

2.5. Soma Térmica

A duração das fases e do ciclo de desenvolvimento dos vegetais e dos insetos é condicionada pela temperatura, e pelo tempo que ela permanece dentro de limites específicos. Um índice bioclimático que tem sido usado para estudar essa

relação é denominado de graus-dias, ou seja, quantos graus de temperatura ocorreram durante um dia e que efetivamente contribuíram de maneira positiva com o metabolismo do organismo considerado (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2007).

Carvalho et al. (2005), explicam que a soma térmica por um período determinado, expressa em graus-dia, é o acúmulo da temperatura média diária subtraindo-se a temperatura-base, acima da qual a planta consegue desempenhar suas funções fisiológicas. Esse conceito pressupõe a existência de temperaturas basais (inferior, T_b ; e superior, T_B) aquém ou além das quais a planta não se desenvolve, e se o fizer, será à taxas muito reduzidas. Cada espécie vegetal ou variedade possui suas temperaturas basais, as quais podem variar ainda em função da idade ou fase fenológica da planta, sendo tanto as temperaturas diurnas como as noturnas consideradas igualmente importantes no desenvolvimento vegetal. Deve-se atentar para o fato de que o conceito de graus-dia leva em conta somente o fator térmico, não se considerando o efeito de outros fatores ambientais sobre o crescimento vegetal.

O ciclo do abacaxizeiro é normalmente expresso em dias, mas pesquisas levando em consideração unidades de calor vem sendo feitas, o que é perfeitamente viável. Conhecendo-se as condições climáticas regionais e o período entre a indução da florada e a colheita, sendo este período determinado pela soma térmica, pode-se planejar ou escalonar a produção através da época de indução artificial da floração.

Em estudo feito por Kist et al. (2011), com abacaxizeiro cv. Pérola, com temperatura base de $15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, observaram soma térmica da floração a colheita de $1260\text{ }^{\circ}\text{C}$, no mês com indução em janeiro, e com indução em novembro a soma térmica foi de $1352\text{ }^{\circ}\text{C}$. Isso nos remete a necessidade de estudar mais esse fator, e chegar a temperatura base ideal para o abacaxizeiro, de diferentes cultivares em diferentes regiões do país.

2.6. Qualidade dos frutos

Para o consumidor brasileiro, a aparência e o preço de qualquer fruta tem uma importância preponderante no momento da aquisição, e com o abacaxi não é

diferente. No caso específico do abacaxi, a maior parte dos consumidores prioriza a coloração da fruta, seguida da firmeza da polpa, do tamanho e da aparência, onde a acidez do fruto é a principal causa de descontentamento (MIGUEL et al., 2007). Entre as características físico-químicas do abacaxi, vários fatores podem afetar a qualidade final do fruto, como por exemplo condições climáticas, tratos culturais e condições de colheita e pós colheita, como o estágio de maturação, época de colheita, tempo e temperatura de armazenagem (FAGUNDES; YAMANISHI, 2001).

As condições climáticas têm um papel relevante nas características físico-químicas do abacaxi (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999; JOOMWONG; SORNSRIVICHAI, 2005). A radiação solar e temperaturas elevadas favorecem e o excesso de água reduz o acúmulo de açúcares no fruto. Sendo assim, dependendo das condições climáticas da região, a qualidade dos frutos pode variar em função da época do ano. Frutos colhidos no inverno geralmente possuem maior acidez e menor teor de açúcar. A variação no teor de açúcares pode ser influenciada não só pelas condições de crescimento, mas também pelo estágio de maturação do fruto na época da colheita (SILVA; VIEITES, 1998).

A maturação do fruto do abacaxizeiro é um processo complexo, pois depende do metabolismo da planta e do próprio fruto, além de depender também da influência de fatores climáticos ou épocas do ano, que causam variações em sua qualidade (CUNHA, 2003). Por ser uma fruta não-climatérica, o abacaxi não apresenta pico de respiração na pós-colheita e nem autocatálise de etileno (GIOVANNONI, 2001). O conteúdo de amido em frutos de abacaxi é mínimo ou inexistente dependendo do cultivar, mesmo que este se encontre em estágio de maturação verde (COSTA, 2009). Além disso, no abacaxi depois de colhido o amido não é transformado em açúcares (LIMA, 2011), assim, o ponto de colheita apresenta uma grande influência sobre o sabor, principalmente nas cultivares que apresentam acidez mais pronunciada (BENGOZI et al., 2007).

Deve-se, portanto, analisar com bastante critério o estágio de maturação do fruto, pois o mesmo sofre poucas mudanças metabólicas depois que é colhido (COSTA, 2009; LIMA, 2011). A determinação da maturação ou ponto de colheita do fruto do abacaxizeiro baseia-se em dois aspectos: na maturação aparente (referente à coloração da casca) e na maturação real (constituição química, responsáveis pelo aroma e sabor relacionados com os teores de sólidos solúveis (açúcares) e de acidez). Assim o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do

Brasil regulamentou por portaria, em 2002, a classificação e padrões de comercialização de frutos de abacaxi de polpa amarela e branca para todo o território nacional, incluindo exigências qualitativas específicas, tais como o teor mínimo de açúcares correspondente a 12 °Brix (12%), além de critérios de tamanhos e graus de maturação aparente dos frutos (BRASIL, 2002). Quando se colhe os frutos com a casca verde, os mesmos apresentam maiores teores de umidade, vitamina C, acidez e firmeza e menores teores de sólidos solúveis, glicose e sacarose (TRUC; BINH; MUOI, 2008). Entretanto, a colheita de frutos totalmente maduros tem suas qualidades afetadas negativamente pelo manuseio e transporte, devido à baixa resistência física (CHITARRA; CHITARRA, 2005). O grau de translucidez da polpa é o melhor indicativo de maturação do fruto, entretanto, é uma medida destrutiva.

Recentemente Pathaveerat, Terdwongworakul e Phaungsombut (2008), definiram a gravidade específica como uma medida não destrutiva para avaliar a maturidade dos frutos, no entanto, só testou para a cv. Pattavia e não considerou a estação de colheita e nem o tamanho de frutos. A solução é relacionar a cor da casca com a translucidez da polpa, a acidez do fruto e ao teor de sólidos solúveis, em cada local, em cada época, para cada variedade. Ao definir estes parâmetros, deve-se sempre considerar que o destino do produto define as características desejadas. Para o mercado interno a relação sólidos solúveis/acidez elevada é desejável (ALVES et al., 2011), no entanto, para a exportação, é necessário uma relação inversa apresentando uma acidez mais elevada e menos doce (COSTA, 2009). Quanto a época de colheita, os frutos de abacaxizeiro da cv. Vitória podem ser colhidos nos estádios de maturação pintado, colorido ou amarelo, sem acarretar redução na qualidade (DOUSSEAU et al., 2014).

2.7. A cultivar Vitória

Em 1984, foi iniciado o Programa de Melhoramento Genético do Abacaxizeiro, coordenado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz

das Almas-BA, com o objetivo principal de identificar fontes de resistência e obter híbridos resistentes à fusariose, doença causada pelo fungo *Fusarium guttiforme*, além de mais produtivos e com qualidade de frutos para o mercado. Neste programa, utilizando como parental feminino a cv. Primavera (PRI) resistente a fusariose e parental masculino a cv. Smooth Cayenne (SC), susceptível a fusariose, foram gerados centenas de híbridos, que após avaliações preliminares em condições controladas resultaram na seleção de genótipos promissores, avaliados posteriormente em diferentes regiões produtoras. Destes, três híbridos provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical foram introduzidos nas Fazendas Experimentais do Incaper, onde durante anos se realizou uma Seleção Recorrente Clonal no híbrido Primavera (PRI) e a cv. Smooth Cayenne (SC), originando o genótipo de acesso EC-099, que deu origem à cv. Vitória (INCAPER, 2006).

A cv. Smooth Cayenne, conhecida também por abacaxi havaiano, é a mais plantada no mundo. É uma planta robusta, de porte semi-ereto e folhas praticamente sem espinhos. O fruto tem formato cilíndrico, com peso entre 1,5 e 2 quilos, apresenta coroa relativamente, pequena, casca de cor amarelo-alaranjada e polpa amarela, firme, rica em açúcares, e de acidez elevada. É adequada para industrialização e consumo *in natura*. Mostra-se susceptível à murcha, associada à cochonilha e à fusariose. Produz pequena quantidade de mudas do tipo filhote e rebentões. A cv. Pérola também conhecida, como Pernambuco ou Branca de Pernambuco é a mais plantada no Brasil e no Espírito Santo. Caracteriza-se por apresentar plantas eretas, folhas longas providas de espinhos, pedúnculos longos, numerosos filhotes e poucos rebentões. O fruto é cônico com casca amarelada, polpa branca, pouco ácida, succulenta, saborosa, peso médio entre 1 e 1,5 kg e apresenta coroa grande, suscetível à fusariose e à cochonilha, porém menos que a Smooth Cayenne. A cv. Primavera apresenta porte semi-ereto, folhas de cor verde-clara, sem espinhos nos bordos, produz em média oito filhotes e um rebentão por planta. O fruto apresenta tamanho médio, forma cilíndrica, casca amarela quando maduro, polpa branca e peso em torno de 1,5 kg, com sabor agradável. É resistente a fusariose (EMBRAPA, 2005).

A cv. Vitória, apresenta características agronômicas semelhantes ou superiores em relação às cultivares Pérola e Smooth Cayenne, no entanto apresenta resistência a fusariose, que é a principal doença da cultura (MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011), além de apresentar frutos com maior resistência mecânica

comparada com a cv. Pérola (LEONARDO et al., 2013). A cv. Vitória se destaca pela ausência de espinhos em suas folhas, facilitando o trabalho no campo, aptidão tanto para consumo *in natura* e para industrialização. Seus frutos apresentam peso aproximado de 1.550 g, coroa pesando em torno de 130 g, diâmetro médio de 12 cm e diâmetro do eixo central de 1,2 cm, a polpa é de coloração branca, com teor de SS de 15,8° Brix, AT de 0,8 % de ácido cítrico e teor de vitamina C de 11,12 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa (VENTURA et al., 2006).

De acordo com resultados de análise sensorial, a cv. Vitória possui bom potencial de comercialização, visto que apresentou intenção de compra e aceitação quanto à aparência do fruto, aroma, sabor, textura e impressão global similar ou superior às atribuídas às cultivares Pérola e Gold (MD-2), já estabelecidas no mercado consumidor e confirma a preferência do consumidor brasileiro por frutos de polpa branca, como as cvs. Pérola e Vitória (CARVALHO; ABREU; GONÇALVES, 1998; BERILLI et al., 2011). Infrutescências de abacaxizeiro cv. Vitória apresentaram maior diâmetro, rendimento de polpa e frutos mais firmes, mostrando ser um abacaxi que apresenta potencialidades tanto para a indústria como para a exportação devido à resistência mecânica. Além disso, esta cultivar apresenta sólidos solúveis e relação SS/AT superior ao encontrado para a cv. Pérola (ANDRADE et al., 2015),

A medida que o abacaxizeiro cv. Vitória é divulgado pelos órgãos de assistência técnica e extensão rural, apreciados por produtores e consumidores, novos plantios vem se tornando realidade em todo país. Pela adesão de novos produtores, os de base familiar vem se destacando no cultivo no Espírito Santo. Essa relação se dá pelo fato da cultivar apresentar características agrônômicas no que se refere ao manejo, como folhas desprovidas de espinhos e dispensa o uso de fungicidas no controle da fusariose, elevando assim sua importância econômica e social.

Na figura 3, pode ser observado plantas com e sem frutos, filhotes e aparência da polpa do abacaxizeiro cv. Vitória.



Figura 3. Plantio do abacaxizeiro cv. Vitória aos oito meses: (A); Plantas do abacaxizeiro cv. Vitória aos 11 meses, com frutos: (B); Plantas do abacaxizeiro cv. Vitória, aos 13 meses, com fruto totalmente maduro e filhotes: (C); Aparência da polpa do fruto do abacaxi cv. Vitória (D). Fonte: Arquivo pessoal.

Embora o abacaxi cv. Vitória tenha excelentes características, tanto produtivas como comerciais, ainda tem sido muito pouco cultivada no Brasil, com destaque para alguns Estados do Norte e Nordeste brasileiro e para o norte do Espírito Santo, que já vem produzindo e comercializando frutos nos mercados locais com qualidade. Acredita-se, através de observação de campo, que por ser uma cultivar que demanda um pouco mais de tecnologia, tem acontecido erros em seu cultivo, causada muitas vezes pela deficiência técnica de produtores e profissionais, que muitas vezes culminam em colheita de frutos pequenos e ácidos, e se tratando de uma cultivar pouco conhecida, o marketing negativo ganha proporção ainda maior.

3. CAPÍTULOS

3.1. QUALIDADE DE FRUTOS DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE PLANTIO E INDUÇÃO FLORAL NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

Resumo

Entre as cultivares plantadas no Brasil, o fruto da cv. Pérola é o mais apreciado, porém susceptível a fusariose (*Fusarium guttiforme*). Assim, a cv. Vitória, é uma ótima opção, por apresentar frutos de qualidade e resistentes a fusariose. No plantio do abacaxizeiro, um dos maiores problemas é a floração natural. O conhecimento do ciclo natural do abacaxizeiro, em cada condição edafoclimática, é essencial para orientar racionalmente sua exploração. Objetivou-se com este trabalho avaliar a melhor época de plantio e indução floral do abacaxizeiro cv. Vitória no norte do Espírito Santo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições por tratamento. Na parcela principal, foram testadas diferentes épocas de plantio, correspondente a 15 de julho e 01 de setembro de 2013. Nas subparcelas foram testadas diferentes épocas de indução floral, correspondentes às idades de 8, 10, 12 meses e natural. Cada subparcela foi constituída por 60 plantas, sendo avaliadas 30 plantas úteis no centro da parcela. As variáveis analisadas foram: comprimento, largura, área foliar, diâmetro, circunferência, biomassa fresca do fruto com coroa e da coroa, diâmetro do cilindro central, espessura de polpa, rendimento de polpa, área translúcida, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio, duração em dias do plantio ao início da colheita, da indução artificial ao início da colheita e da colheita, soma térmica (ST)

em dias do plantio a indução artificial, ST em dias da indução ao início da colheita e ST em dias do plantio ao início da colheita. Considerando todas as variáveis analisadas, o plantio em julho com indução aos oito meses é o mais indicado para a produção do abacaxizeiro cv. Vitória no norte do Espírito Santo.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merr., florescimento, escalonamento da produção.

QUALITY FRUITS OF PINEAPPLE CV. VICTORY IN PLANTING TIMES FUNCTION AND FLORAL INDUCTION IN THE SPIRIT OF THE NORTH ESPÍRITO SANTO

Abstract

Among the cultivars planted in Brazil, the fruit of cv. Pérola, is the most appreciated, but susceptible to fusarium wilt (*Fusarium guttiforme*). Thus, the cv. Vitória is a great option for presenting fruit quality and resistant to fusarium. The planting of pineapple, one of the biggest problems is the natural flowering. Knowledge of the natural cycle of pineapple in each edaphoclimatic condition, it is essential to rationally guide your exploration. The objective of this study was to evaluate the best time for planting and flower induction of pineapple cv. Vitória in the north of the Espírito Santo. The experimental design was randomized blocks, in split plot, with four replications. In the main plot, they were tested different planting dates, corresponding to July 15 and September 01, 2013. The subplots were tested different times of flower induction, corresponding to ages 8, 10, 12 months and natural. Each subplot consisted of 60 plants, being evaluated 30 working plants in the center of the plot. The variables analyzed were: length, width, leaf area, diameter, circumference, fresh weight of the fruit with crown and the crown, central cylinder diameter, pulp thickness, pulp yield, translucent area, soluble solids, titratable acidity, ratio, duration in days from planting to first harvest, artificial induction of commencement of cropping, harvesting, thermal time (ST) in days from planting to artificial induction ST in days of induction at the beginning of the harvest and ST in days from planting to early harvest. Considering

all variables, planting in July with induction at eight months is the most suitable for the production of pineapple cv. Vitória in the north of the Espírito Santo.

Keywords: *Ananas comosus* (L.) Merr, flowering, production scheduling.

Introdução

O abacaxi é umas das frutas mais consumidas do mundo, em que no ano de 2013 a Costa Rica era o maior produtor com aproximadamente de 2,7 milhões de toneladas, e o Brasil ocupando a segunda posição com produção de 2,5 milhões de toneladas (FAO, 2013). No Espírito Santo, o município de Marataízes em 2013, se destacou como o maior produtor, com área plantada de 1.414 ha e produção de 31,1 milhões de frutos colhidos, seguido por Presidente Kennedy, com 600 ha e produção de 13,2 milhões e Itapemirim, com 150 ha e produção de 3,3 milhões, ambos no sul do Estado. Em termos de rendimento, o município de Boa Esperança e São Domingos do Norte se destacam, ambos com rendimento médio de 45.000 frutos colhidos por hectare, seguidos por Barra de São Francisco, Montanha e Pinheiros, com 35.000 frutos colhidos por ha, números bem acima da média estadual que é de 22.000 frutos colhidos por hectare (IBGE, 2013). Vale destacar, que os municípios com maiores rendimentos são todos pertencentes ao norte do Estado do Espírito Santo, onde o abacaxi cv. Vitória, vem se sobressaindo dentre as demais cultivares plantadas na região.

Um dos grandes problemas do Espírito Santo são suas características edafoclimáticas diferenciadas, assim o cultivo do abacaxizeiro deve ser bem planejado, caso contrário pode ocorrer florações naturais indesejáveis, principalmente nos meses de junho a agosto, que resulta na concentração da colheita dos frutos nos meses de novembro, dezembro e janeiro, época de grande oferta do produto no mercado e, conseqüentemente, de preços baixos. É provável que o efeito sazonal que ocorre durante o ano, esteja relacionado ao efeito climático, mas especificamente ao fotoperíodo (CARVALHO et al., 2009).

Desde que se irrigue o abacaxizeiro, a grande maioria dos municípios do Espírito Santo possui condições de clima, solo e topografia favoráveis à cultura, principalmente na região litorânea e Norte do Espírito Santo, região que vem aumentando o plantio significativamente da cv. Vitória desde o seu lançamento em 2006, viabilizando a expansão da área em produção, o que possibilita no mínimo dobrar a produtividade capixaba de abacaxi, passando de aproximadamente 21 t ha⁻¹ para mais de 50 t ha⁻¹. (VENTURA, 2009). No entanto, embora esta cultivar já esteja sendo plantada em diversas propriedades rurais no Brasil, ainda são pouco conhecidos seus aspectos agrônômicos, fundamentais para se obter melhorias no rendimento e na qualidades físico-químicas dos frutos

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento da cv. Vitória, bem como a qualidade dos seus frutos, em função de diferentes épocas de plantio e de indução floral artificial no Norte do Espírito Santo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizada no município de Sooretama-ES (19°11'30" S e 40°05'46" W, com altitude de 30 m), no período de julho de 2013 a março de 2015. O clima do município, segundo a classificação de Köppen é do tipo Af, sendo tropical quente úmido com chuvas no verão e inverno seco, e o relevo predominante é plano. O solo da Fazenda experimental é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico coeso. Foram utilizadas mudas de abacaxizeiro (*Ananas comosus*), cv. Vitória, tipo filhote, medindo e pesando em média 33 cm e 150 gramas respectivamente, adquiridas da própria fazenda do Incaper em Sooretama-ES.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições por tratamento. Na parcela principal, foram testadas diferentes épocas de plantio, correspondente a 15 de julho e 01 de setembro de 2013. Nas subparcelas foram testadas diferentes épocas de indução

floral, correspondentes às idades de 8, 10, 12 meses e natural. Cada subparcela foi constituída por 60 plantas, sendo avaliadas 30 plantas úteis no centro da parcela.

O plantio foi disposto em espaçamento de fila dupla com 0,9 x 0,4 x 0,30 m, não irrigado e adubado de acordo com os resultados da análise de solo, conforme indicação do manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), para a cultura do abacaxizeiro. A análise química do solo apresentou os seguintes resultados: pH em água 6,2, P (Mehlich 1), 32,9 mg dm⁻³, K 167 mg dm⁻³, Na 167 mg dm⁻³, Ca² 2,86 cmol_c dm⁻³, Mg² 0,78 cmol_c dm⁻³, Al³ 0,0 cmol_c dm⁻³, H+Al 2,1 cmol_c dm⁻³, SB 4,10 cmol_c dm⁻³, t 4,10 cmol_c dm⁻³, T 6,20 cmol_c dm⁻³, V 66,1%, m 0,0%, ISNa 0,64%, MO 1,24 dag kg⁻¹, Zn 17,4, Fe 38,8 mg dm⁻³, Mn 19,7 mg dm⁻³, Cu 1,31 mg dm⁻³, B 1,0 mg dm⁻³. No entorno de cada experimento foi plantado uma linha de abacaxizeiro cv. Vitória como bordadura.

Pode ser observado na figura 1, plantio de abacaxizeiro cv. Vitória com plantas de tamanhos distintos, causado provavelmente pelo déficit hídrico associado a possível variação genética, considerando que todas as plantas foram submetidas ao mesmo tratamento. Vilela et al. (2015), trabalhando com abacaxi cv. Vitória, irrigado, plantado entre março e abril de 2009 e induzidos em julho de 2010, observaram plantas com tamanho distintos, plantadas na mesma época e uso homogêneo no que tange a água e fertilizantes.



Figura 1. Plantio de abacaxizeiro cv. Vitória realizado em 15 de julho de 2013. Experimento aos oito meses (A, B); Plantio realizado em 01 de setembro de 2013. Experimento aos oito meses (C, D). Fonte: Arquivo pessoal.

A indução floral artificial foi realizada com o produto comercial Ethrel[®] (ethephon) a 240 g L^{-1} + 2% de ureia, na dosagem de 30 mL por planta, aplicado sobre a roseta foliar (Bayer CropScience, 2005), no início da manhã, entre 08:30 h a 09:30 h, em condições de tempo estável.

No momento da indução floral foi avaliado o comprimento e largura da folha “D”, exceto para indução natural, que foi aos 14 meses após o plantio. A medição do comprimento e largura da folha foi através de régua milimetrada, sendo medida uma folha “D” por planta. Quanto a largura, a medição foi feita no terço inferior da folha e através da metodologia para se estudar a área foliar do abacaxi cv. Vitória, proposta por Francisco et al. (2014), estimada, através de relações alométricas, pela equação, $AF = 19,298 (C \times L) - 559,9$, onde $AF =$ área foliar (cm^2); $C =$ comprimento e $L =$ largura da folha “D”.

Foi determinado o período em dias do plantio à indução floral, da indução floral ao início da colheita, do plantio ao início da colheita e finalmente o tempo que durou a 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_b foi igual ou maior que $T_{mín}$, então GD_i foi dado pela equação abaixo (VILLA NOVA et al., 1972):

$$GD_i = \frac{(T_{máx_i} - T_b)^2}{2(T_{máx_i} - T_{mín_i})}$$

A temperatura base utilizada foi de 15,8 °C, conforme Carvalho et al. (2005). Também foram obtidos dados diários de temperatura em °C, umidade (mínima, máxima e média) em %, e precipitação (mm) e evapotranspiração de referência (mm), através da estação meteorológica automática de Linhares/ES, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (19°21'S; 40°04'W). Foi determinada a exigência térmica entre o plantio até a indução floral, entre a indução floral e a colheita e entre o plantio e a colheita. Dados em relação ao clima podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias mensais das precipitações (prec.), evapotranspiração (ET_o) de referência, temperaturas máximas, mínimas e médias (temp. Max, min e méd.), umidade relativa (UR), soma térmica (ST) e graus dias médio (°C.dias méd.) no período da realização do experimento

Meses	Prec. (mm)	ET _o (mm)	Temperaturas (°C)			UR (%)	ST (graus)	°C dias Médio
			Mínima	Máxima	Média			
Jul/13	44,2	100,8	14,2	30,6	21,9	77,0	185,6	6,0
Ago/13	30,4	114,6	14,2	31,8	21,7	75,0	186,1	6,0
Set/13	50,2	126,8	15,8	33,5	22,6	74,0	205,1	6,8
Out/13	98,0	132,4	15,4	34,3	23,0	75,0	220,6	7,1
Nov/13	180,4	140,1	17,7	34,4	24,2	76,0	255,8	8,5
Dez/13	648,0	136,0	20,4	34,6	25,2	80,0	293,4	9,5
Jan/14	50,6	175,3	21,4	34,3	26,3	75,0	324,3	10,5
Fev/14	83,2	149,1	19,2	34,5	26,2	75,0	289,8	10,4
Mar/14	96,4	135,9	21,2	33,6	25,7	78,0	303,7	9,8
Abr/14	69,0	125,9	15,5	32,7	25,0	77,0	274,6	9,2

Tabela 1. Continuação...

Mai/14	10,4	110,4	16,2	34,1	23,3	77,0	232,6	7,5
Jun/14	37,8	81,3	16,4	30,5	22,3	81,0	196,1	6,5
Jul/14	79,8	84,3	15,2	29,9	21,4	81,0	170,8	5,5
Ago/14	58,6	117,9	14,4	30,4	21,6	77,0	182,5	5,9
Set/14	15,0	139,2	14,1	34,0	22,8	74,0	211,6	7,1
Out/14	153,0	147,9	13,8	33,1	23,1	75,0	227,5	7,3
Nov/14	107,8	148,2	17,0	32,9	25,4	75,0	260,0	8,7
Dez/14	76,8	169,8	19,8	33,7	25,5	75,0	305,0	9,8
Jan/15	30,8	206,2	21,5	36,1	26,8	69,7	341,6	11,0
Fev/15	87,4	157,7	22,2	34,7	26,7	74,2	305,0	10,9
Mar/15	15,6	155,0	21,1	34,2	26,4	75,4	329,5	10,6

Fonte: Estação meteorológica automática de Linhares/ES, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (19°21'S; 40°04'W).

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação correspondente ao pintado (até 25% de sua casca amarelo alaranjada), de acordo com a Instrução normativa/SARC nº 001 de 01 de fevereiro de 2002, para abacaxi de polpa branca (BRASIL, 2002). Após a colheita, os frutos foram enviados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós Colheita do Centro Regional de Desenvolvimento Rural de Linhares, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), onde foram obtidas as medidas biométricas e de biomassa, bem como a qualidade da polpa, conforme descrito a seguir.

Medidas biométricas e de biomassa

Com auxílio de uma balança eletrônica modelo Marconi, nº AS5500C, foi medida a biomassa dos frutos e das coroas. Após isso, com auxílio de uma régua milimetrada e uma fita métrica foi medido o comprimento e circunferência dos frutos. Os mesmos foram seccionados ao meio (transversalmente) e avaliados quanto diâmetro do fruto, diâmetro do cilindro central e espessura de polpa (posição mediana do fruto).

Qualidade do fruto

Os frutos de cada repetição foram descascados e levados a centrífuga, marca Mondial Premium, a fim de obter uma amostra homogênea para as análises e obtidas as seguintes variáveis: Rendimento de polpa (%): os frutos foram pesados e descascados, e o rendimento foi obtido através da relação entre volume/peso e transformado em porcentagem; área translúcida (%): a polpa foi classificada conforme Martins et al. (2012) em: 1. polpa completamente opaca; 2. polpa com até 10% de área translúcida; 3. polpa com 11% a 25% de área translúcida; 4. polpa com 26% a 50% de área translúcida; 5. polpa com 51% a 75% de área translúcida, e 6. polpa com mais de 75% de área translúcida; sólidos solúveis (SS, °Brix): os sólidos solúveis foram determinados no suco. Utilizou-se o refratômetro da marca ATAGO, modelo PZO RR11, Nr. 20700, 0-35 °Brix, com compensação de temperatura a 20 °C. Foram seguidas as normas especificadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); acidez titulável (AT, % de ácido cítrico): expressa em porcentagem de ácido cítrico conforme metodologia padronizada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); ratio (SS/AT): determinados pela divisão dos valores encontrados dos sólidos solúveis e da acidez titulável.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico Assistat versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

Para o comprimento da folha “D” não foi observada interação significativa entre as médias dos fatores época de plantio e indução floral. No entanto, para a largura e área da folha “D”, foi observada interação significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento da folha “D” (cm), largura da folha “D” (cm) e área da folha “D” (cm²) de plantas do abacaxizeiro cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Comprimento da folha “D” (cm)					
Épocas de plantio	Épocas de indução floral				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	14 meses	
Julho	58,69	65,63	64,42	69,13	64,47 A*
Setembro	47,84	37,38	46,48	54,48	46,54 B
Médias	53,27 b	51,51 b	55,45 ab	61,80 a	
CV _{Época de plantio}					7,56 %
CV _{Época de indução}					10,72 %
Largura da folha “D” (cm)					
Épocas de plantio	Épocas de indução floral				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	14 meses	
Julho	4,62 Aa	5,16 Aa	4,97 Aa	4,42 Aa	
Setembro	3,65 Ba	3,70 Ba	3,53 Ba	4,08 Aa	
CV _{Época de plantio}					8,48 %
CV _{Época de indução}					8,64 %
Área da folha “D” (cm ²)					
Épocas de plantio	Épocas de indução floral				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	14 meses	
Julho	4697,76 Aa	6000,40 Aa	5643,09 Aa	5394,34 Aa	
Setembro	2892,64 Bab	2212,79 Bb	2710,23 Bab	3894,27 Ba	
CV _{Época de plantio}					13,82 %
CV _{Época de indução}					18,02 %

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

Independente da época de indução, o plantio em julho proporcionou maior comprimento da folha “D” (64,47 cm) em relação ao plantio em setembro (46,54 cm), diferença de 17,93 cm. Essa diferença para o plantio de setembro provavelmente está ligada a fatores ambientais, em que no plantio, de setembro, houve déficit hídrico, com precipitação de apenas 50,2 mm (Tabela 1).

Mesmo ocorrendo precipitações regulares nos três meses seguintes (outubro, novembro e dezembro), provavelmente em janeiro de 2014, quando houve o segundo déficit hídrico no plantio de setembro (50,6 mm), as plantas provavelmente ainda não estavam com o sistema radicular plenamente estabelecido, comprometendo seu desenvolvimento. Ainda deve ser levado em consideração a alta taxa de evapotranspiração para o mês de janeiro de 2014 (175,3 mm), comprometendo ainda mais o plantio. O mesmo não ocorreu para o plantio de julho, pois provavelmente apesar da baixa precipitação enfrentada após o plantio (44,2 mm em julho, 30,4 mm em agosto e 50,2 em setembro), a evapotranspiração nesses meses foram baixas, proporcionando as plantas melhores condições para

enfrentarem a estiagem de janeiro de 2014. Segundo San-José, Montes e Nikonova (2007) na estação seca a condutância estomática (g_s) em folhas de *A. comosus* é suficientemente eficiente em reduzir a quantidade de água consumida por unidade de ganho de carbono. Isto mostra a plasticidade fisiológica da espécie em adaptar-se as condições adversas do ambiente.

Aos 14 meses após o plantio, as plantas apresentaram maior comprimento da folha "D" (61,80 cm), contudo, não diferiu das plantas aos 12 meses (55,45 cm). Para a largura da folha "D" não foi observada diferença estatística entre as épocas de indução floral nas duas épocas de plantio. Em todas as plantas induzidas artificialmente o plantio em julho proporcionou maior largura da folha "D", enquanto aos 14 meses, não houve diferença estatística entre as épocas de plantio. Com relação a área foliar, o plantio em julho proporcionou maior valor em todos os períodos de indução floral. No plantio de julho, não foram observadas diferenças estatísticas para a área da folha "D" em função da época de indução (média de 5433,79 cm²) (Tabela 2).

Entre os anos de 2000 à 2006 foram feitos vários plantios do abacaxizeiro cv. Vitória em diferentes regiões do Espírito Santo e observaram comprimento e largura da folha "D" de 92,8 cm e 10,48 cm, respectivamente (VENTURA et al., 2006). Francisco et al. (2014), ao cultivarem em casa de vegetação mudas propagadas *in vitro* da cv. Vitória, plantadas em maio de 2012 e induzidas aos nove meses de idade, observaram comprimento, largura e área da folha "D" de 56,87 cm, 6,10 cm e 6488,96 cm², respectivamente.

Em plantio irrigado do abacaxizeiro cv. Vitória, feito entre maio de 2006 a abril de 2008, adubado com 856 kg ha⁻¹ de Nitrogênio e induzidas aos 340 dias (11,3 meses), apresentaram folhas "D" com 91,9 cm de comprimento (CAETANO et al., 2013). Silva et al. (2012), ao realizarem o plantio do abacaxizeiro cv. Vitória em abril de 2007, e indução do florescimento aos 420 dias (14 meses) e adubação com 600 kg ha⁻¹ de N, obtiveram comprimento da folha "D" de 70,9 cm.

Pode ser observado através dos resultados biométricos da folha "D" obtidos neste trabalho, uma estreita relação entre a precipitação e a época de plantio, tendo em vista que as plantas foram cultivadas em condições de sequeiro. Como não houve irrigação, as plantas não se desenvolveram em sua plenitude, o que nos leva a pressupor que devido ao fato das plantas estarem com menos vigor vegetativo no plantio de setembro, sofreu mais com a estiagem, em relação ao plantio de julho

(Tabela 2), quando ocorreu a primeira estiagem em janeiro de 2014, chovendo apenas 50,6 mm (Tabela 1). Verifica-se outro déficit hídrico nos meses de maio e junho de 2014, onde choveu apenas 10,40 e 37,8 mm, respectivamente (Tabela 1; Figura 2), debilitando ainda mais as plantas provenientes do plantio de setembro.

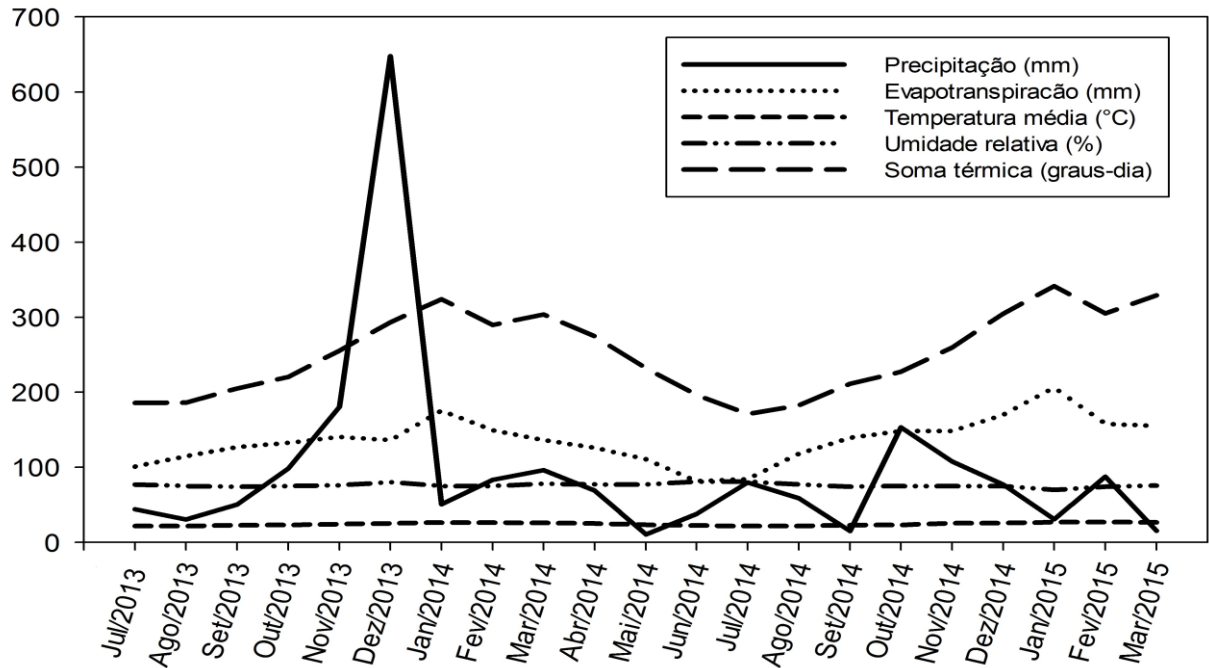


Figura 2. Dados climáticos e soma térmica mensal durante a realização do experimento com abacaxi cv. Vitória no município de Sooretama-ES. Fonte: Estação meteorológica automática de Linhares/ES, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (19°21'S; 40°04'W).

Um cultivo comercial de abacaxi exige em geral uma precipitação mensal entre 60 e 100 mm (PY; LACOEUILHE; TEISSON, 1984). Deve-se levar em consideração também que a temperatura e evapotranspiração são muito elevadas no mês de janeiro. Segundo Carvalho et al. (2005), as fases críticas para a cultura concentram-se no período de crescimento vegetativo e floração, pois o déficit hídrico pode afetar a produção e, conseqüentemente, o peso do fruto e a sua qualidade. No plantio de setembro, os valores biométricos da folha “D” foram menores em relação ao plantio de junho. De acordo com Matiz et al. (2013), o estresse hídrico severo, mesmo em plantas CAM podem induzir as mesmas a optar entre a dessecação ou ficar sem assimilar o CO₂. Provavelmente essas plantas induzidas aos doze meses desseccaram após sofrerem um estresse hídrico a partir de maio de 2014 (Tabela1), perdendo massa. Plantas após sofrerem estresse hídrico se recuperam lentamente,

pois provavelmente ocorreram danos irreversíveis em suas membranas (ALONSO; QUEIROZ; MAGALHÃES, 1997). A massa dos frutos com coroa, dos frutos sem coroa e das coroas, não tiveram apresentaram significativa entre os fatores estudados (Tabela 3).

Tabela 3. Massa dos frutos com coroa (g), massa dos frutos sem coroa (g) e massa das coroas (g), da colheita de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Épocas de indução					
Massa dos frutos com coroa (g)					
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	Médias
Julho	969,33	1035,41	977,45	959,58	985,44 A*
Setembro	646,66	538,62	465,36	292,65	485,82 B
Médias	807,99 a	787,01 a	721,40 ab	626,11 b	
CV Época de plantio					31,74 %
CV Época de indução					19,22 %
Massa dos frutos sem coroa (g)					
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	Médias
Julho	866,94	923,84	876,74	861,15	882,17 A
Setembro	553,83	456,31	392,19	236,97	409,82 B
Médias	710,38 a	690,08 a	634,46 a	549,06 a	
CV Época de plantio					33,11 %
CV Época de indução					20,79 %
Massa das coroas (g)					
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	Médias
Julho	102,38	111,57	100,70	98,43	103,27 A
Setembro	92,83	82,30	73,17	55,68	75,99 B
Médias	97,60 a	96,93 a	86,94 a	77,05 a	
CV Época de plantio					21,96 %
CV Época de indução					18,52 %

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

Independente da época de plantio, o realizado em julho apresentou maior massa dos frutos com coroa, dos frutos sem coroa e das coroas em relação ao plantio de setembro. A massa dos frutos com coroa foi maior aos oito e 10 meses de indução ao florescimento, o que não diferiu da indução aos 12 meses. Em relação a massa dos frutos sem coroa e a massa das coroas, houve diferença estatística entre as épocas de plantio (Tabela 3). A massa dos frutos sem coroa foi maior aos oito e 10 meses, porém não diferindo estatisticamente dos 10 meses e floração natural. Para massa das coroas, as menores médias foram na floração natural.

Considerando a não irrigação da lavoura, os valores de biomassa dos frutos observados neste presente trabalho para o plantio de julho, se aproximam dos encontrados por Caetano et al. (2013), estudando diferentes níveis de nitrogênio no abacaxi cv. Vitória. Berilli (2010), estudando abacaxi cv. Vitória, com irrigação suplementar e indução natural entre julho a agosto de 2009, em Cachoeiro do Itapemirim-ES, encontrou para o cv. Vitória, valores de 1.141 g dos frutos com coroa, 1.060 g dos frutos sem coroa e 108 g da coroa. Para circunferência e comprimento dos frutos não foi observada interação entre os fatores estudados, entretanto, para diâmetro do fruto foi observado interação significativa (Tabela 4).

Tabela 4. Circunferência (cm), comprimento (cm) e diâmetro dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Épocas de plantio	Épocas de indução				Médias
	Circunferência dos frutos (cm)				
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	35,99	36,73	36,38	35,31	36,10 A
Setembro	30,74	29,45	28,27	23,81	28,06 B
Médias	33,36 a	33,09 a	32,33 ab	29,56 b	
CV ^{Época de plantio}					12,67 %
CV ^{Época de indução}					6,71 %
Épocas de plantio	Comprimento dos frutos (cm)				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
	Julho	13,10	13,28	13,09	
Setembro	10,67	9,75	9,24	7,35	9,25 B
Médias	11,88 a	11,51 ab	11,17 ab	10,07 b	
CV ^{Época de plantio}					17,45 %
CV ^{Época de indução}					10,23 %
Épocas de plantio	Diâmetro dos frutos (cm)				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
	Julho	10,69 Aa	10,93 Aa	10,82 Aa	
Setembro	8,93 Ba	8,54 Ba	8,04 Bab	6,84 Bb	
CV ^{Época de plantio}					12,27 %
CV ^{Época de indução}					7,23 %

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

Independente da época de indução, o plantio de julho proporcionou maior circunferência e comprimento dos frutos em relação ao plantio de setembro. Nas plantas induzidas aos oito e 10 meses, os frutos apresentaram maior circunferência (33,36 cm e 33,09 cm, respectivamente), não diferindo aos 12 meses (32,33 cm). Já as plantas induzidas aos oito meses, apresentaram frutos com maior comprimento

(11,88 cm), não diferindo da indução aos 10 (11,51 cm) e 12 meses (11,17 cm). A indução natural resultou em frutos de menor circunferência e comprimento. Em relação ao diâmetro dos frutos, o plantio de julho resultou em frutos com maior diâmetro que os de setembro entretanto, não houve diferença estatística entre as épocas de indução floral, com média de 10,79 cm (Tabela 4). Berilli et al. (2014) encontraram para a cv. Vitória diâmetro de frutos de 10,8 cm, induzidos naturalmente. Os valores encontrados para o diâmetro dos frutos, no plantio de setembro foram menores, provavelmente devido ao estresse hídrico, em decorrência da baixa precipitação a considerar que o plantio foi sem irrigação. Berilli (2010), estudando abacaxizeiro cv. Vitória encontrou valores da circunferência do fruto de 31,65 cm, comprimento do fruto de 11,63 cm e diâmetro do fruto de 10,08 cm, esses valores se aproximam dos encontrados para o plantio de julho no presente trabalho (Tabela 4).

Para o diâmetro do cilindro central dos frutos, não foi observada interação entre os fatores estudados. Porém foi observada interação significativa para a espessura de polpa (Tabela 5). Para o diâmetro do cilindro central foram observadas diferenças estatísticas entre as épocas de plantio, em que os melhores resultados foram obtidos quando o plantio ocorreu no mês de setembro com menores valores para esta característica (0,89 cm). O diâmetro do cilindro central dos frutos não diferiu estatisticamente entre as épocas de indução artificial. Em relação a espessura de polpa, o plantio de julho foi superior ao de setembro, entretanto, para julho não houve diferença estatística entre os meses de indução do florescimento com média de 4,9 cm (Tabela 5), enquanto para o plantio de setembro, a maior média foi com indução aos oito e 10 meses, não diferido estatisticamente aos 12 meses, porém diferindo da floração natural.

Tabela 5. Diâmetro do cilindro central (cm) e espessura de polpa (cm) dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Épocas de plantio	Épocas de indução				Médias
	Diâmetro do cilindro central dos frutos (cm)				
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	1,08	1,27	1,08	1,16	1,15 A*
Setembro	0,96	0,91	0,83	0,88	0,89 B
Médias	1,02 a	1,09 a	0,95 a	1,02 a	
CV ^{Época de plantio}					8,55 %
CV ^{Época de indução}					11,43 %
Épocas de plantio	Espessura de polpa dos frutos (cm)				
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	4,86 Aa	4,96 Aa	4,91 Aa	4,87 Aa	
Setembro	4,10 Ba	3,87 Ba	3,72 Bab	3,10 Bb	
CV ^{Época de plantio}					13,75 %
CV ^{Época de indução}					7,23 %

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

O diâmetro do cilindro central de frutos de abacaxizeiro cv. Vitória de 1,2 cm e 0,98 cm foram encontrados por Ventura et al. (2006) e Berilli (2010), respectivamente. Valores próximos também foram encontrados por Andrade et al. (2015), de 1,22 cm trabalhando com abacaxi cv. Vitória colhido em lavoura comercial. Estes resultados citados acima se assemelham aos obtidos no presente trabalho.

Foi utilizado medida destrutiva para avaliar a espessura do fruto por meio de régua graduada, enquanto nos trabalhos citados acima, utilizaram a equação $EP = (DF-DC)/2$, onde EP = espessura de polpa; DF = diâmetro do fruto e DC = diâmetro do cilindro central. Mesmo com metodologias distintas, os valores encontrados neste trabalho para o plantio em julho, não difere dos obtidos por Ventura et al. (2006) e Berilli (2010), que foram respectivamente 5,4 cm e 4,98 cm, respectivamente. Contudo, para o plantio de setembro os resultados encontrados na literatura foram superiores, novamente enfatizando o efeito do déficit hídrico.

Para o rendimento de polpa, área translúcida, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio, não foi observado interação entre os fatores estudados. Para rendimento de polpa, não houve diferença estatística entre as épocas de plantio, porém houve entre as épocas de indução, sendo que plantas induzidas aos 8, 10 e

12 meses apresentaram o melhor rendimento, diferindo da floração natural (Tabela 6).

Tabela 6. Rendimento de polpa (%), área translúcida (%), sólidos solúveis (SS, °Brix), acidez titulável (AT, % de ácido cítrico) e ratio (SS/AT) dos frutos (°Brix) do abacaxizeiro cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Épocas de plantio	Rendimento de polpa (%)				
	Épocas de indução				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	44,0	44,0	45,0	43,0	44,0 A*
Setembro	39,0	42,0	42,0	35,0	39,0 A
Médias	42,0 ab	43,0 a	43,0 a	39,0 b	
CV ^{Época de plantio}					15,92 %
CV ^{Época de indução}					5,67 %
Épocas de plantio	Área translúcida (%)				
	Épocas de indução				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	4,49	4,29	4,03	4,05	4,21 A
Setembro	3,63	3,03	2,70	2,42	2,94 B
Médias	4,06 a	3,66 b	3,37 bc	3,23 c	
CV ^{Época de plantio}					16,12 %
CV ^{Época de indução}					7,87 %
Épocas de plantio	Sólidos solúveis (°Brix)				
	Épocas de indução				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	14,00	13,48	13,86	13,46	13,70 A
Setembro	14,00	14,52	14,65	16,00	14,79 A
Médias	14,00 a	14,00 a	14,26 a	14,73 a	
CV ^{Época de plantio}					10,68 %
CV ^{Época de indução}					6,80 %
Épocas de plantio	Acidez titulável (% de ácido cítrico)				
	Épocas de indução				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	0,75	0,76	0,73	0,73	0,74 A
Setembro	0,80	0,83	0,80	0,85	0,82 A
Médias	0,78 a	0,80 a	0,77 a	0,79 a	
CV ^{Época de plantio}					18,82 %
CV ^{Época de indução}					4,46 %
Épocas de plantio	Ratio (SS/AT)				
	Épocas de indução				Médias
	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	
Julho	19,28	18,28	19,55	19,13	19,06 A
Setembro	17,49	17,61	18,71	19,31	18,28 A
Médias	18,39 a	17,94 a	19,13 a	19,22 a	
CV ^{Época de plantio}					11,13 %
CV ^{Época de indução}					9,39 %

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

De acordo com Andrade et al (2015) frutos do abacaxizeiro cv. Vitória não descascados, apresentaram rendimento de polpa de 74,97%, sendo que esse valor se difere dos encontrados neste trabalho, porém essa diferença provavelmente ocorreu pelo fato dos frutos do presente trabalho terem sido descascados para obtenção do rendimento de polpa.

Em relação a área translúcida houve diferença estatística entre as épocas de plantio e de indução, em que o plantio em julho resultou em frutos com maior área translúcida. Independente da época de plantio, as plantas induzidas aos oito meses apresentaram frutos com maior área translúcida (Tabela 6). Não foi encontrado na literatura trabalhos que relatem área translúcida do abacaxizeiro cv. Vitória, porém, Santana et al. (2004), colhendo frutos verdes do abacaxizeiro cv. Pérola para verificar os efeitos de modos de aplicação e concentrações de ethefon na coloração da casca, encontraram valores de translucidez entre 2,4 a 3,16, e ainda observaram que a medida que a fruta amadurece, a área translúcida aumenta. Martins et al. (2012), estudando a conservação pós-colheita do abacaxizeiro cv. Pérola produzido em sistemas convencional e integrado, e colhidos no ponto de maturidade comercial, encontrara valores entre 3 e 4 de área translúcida. Os valores apresentados corroboram com os encontrados neste trabalho, já que o abacaxi cv. Pérola se assemelha (características da planta, físicas e químicas do fruto) com a cv. Vitória (MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011).

Os teores de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), acidez titulável e ratio não apresentaram interação significativa entre as épocas de plantio e de indução artificial e, não houve diferença estatística entre as épocas de plantio e de indução floral. Entretanto, os valores encontrados de SS, AT e ratio foi de 14,25 $^{\circ}$ Brix; 0,78% de ácido cítrico e 18,67 respectivamente (Tabela 6). No abacaxizeiro cv. Vitória, alguns trabalhos foram feitos com a caracterização química dos frutos, dentre eles Ventura et al. (2006) encontraram 15,8 $^{\circ}$ Brix, 0,8% de AT e 19,75 de ratio, Berilli et al. (2011) encontram 12 a 16 $^{\circ}$ Brix, 0,81% de AT e 19,8 de ratio, Silva et al. (2012) encontraram 15,5 a 15,8 $^{\circ}$ Brix, 0,7 a 0,8% de AT e 20,8 de ratio, Berilli et al. (2014) encontraram 16,0 $^{\circ}$ Brix, 0,81% de AT e 19,8 de ratio e Andrade et al. (2015) encontraram 14,45 $^{\circ}$ Brix, 0,72% de AT e 20,14 de ratio.

Para a duração em dias, do plantio até o início da colheita e da indução artificial até o início da colheita, foi observada interação significativa entre os fatores estudados. O menor tempo do plantio ao início da colheita foi observado no plantio

de julho, quando a indução artificial foi feita aos oito meses (371 dias), havendo diferença estatística em relação ao plantio de setembro com a indução aos oito meses (410 dias), diferença de 39 dias. Quanto ao período de indução artificial até o início da colheita, o menor tempo foi atingido com o plantio das mudas em julho e indução feita aos oito meses. Com relação a duração dos dias de colheita, não houve interação significativa entre a época de plantio e a de indução floral, porém, houve diferença estatística entre as épocas de plantio e de indução artificial. O plantio em julho e a indução floral aos oito e 10 meses resultou em menor tempo de colheita (Tabela 7).

Tabela 7. Duração em dias, do plantio ao início da colheita, do momento da indução artificial até o início da colheita e duração da colheita, de frutos de abacaxi cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Plantio ao início da colheita (dias)					
Épocas de plantio	Épocas de indução floral				Natural
	8 meses	10 meses	12 meses		
Julho	371,00 Bb	471,00 Aa	484,00 Aa	476,00 Aa	
Setembro	410,00 Ab	465,00 Aa	470,00 Ba	459,00 Ba	
CV Época de plantio					1,70 %
CV Época de indução					1,93 %
Indução artificial até o início da colheita (dias)					
Épocas de plantio	Épocas de indução floral				Natural
	8 meses	10 meses	12 meses		
Julho	128,00 Bb	167,00 Aa	118,00 Ac	-	
Setembro	167,00 Aa	162,00 Ba	105,00 Bb	-	
CV Época de plantio					2,40 %
CV Época de indução					2,14 %
Colheita (dias)					
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Natural	Médias
Julho	15,00	15,00	55,00	66,00	37,75 B
Setembro	27,00	23,00	63,00	85,00	49,50 A
Médias	21,00 c	19,00 c	59,00 b	75,50 a	
CV Época de plantio					9,26 %
CV Época de indução					10,39 %

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

Não foi encontrado na literatura trabalhos relacionados ao escalonamento de produção com o abacaxizeiro cv. Vitória. Carvalho et al. (2005), estudando a cv. Smooth Cayenne plantado no mês de julho observaram 830,2 dias do plantio a colheita, sendo esse valor bem acima do encontrado nesse trabalho, no entanto eles

trabalharam com mudas de 15 a 20 cm e induziram as plantas aos 16 meses. Neste mesmo trabalho, também foi observado 196 dias entre a indução e a colheita, sendo esses valores próximo aos encontrados no presente trabalho, independente das épocas de plantio e indução.

Kist et al. (2011), trabalhando com diferentes épocas de indução floral artificial em abacaxizeiro cv. Pérola, observaram valores de 197 a 235 dias entre a indução artificial e o início da colheita, sendo esses valores maiores que os encontrados no presente trabalho. No presente trabalho, o plantio em julho e a indução feita aos 10 meses de idade, resultou em maiores dias (Tabela 7), provavelmente decorrente da baixa irradiância provocada pelo aumento da nebulosidade no que resulta em menor soma térmica (Tabela 1), o que segundo Reinhardt, Costa e Cunha (1986), é responsável pelo desencadeamento da diferenciação floral. Neste presente trabalho, o mesmo ocorreu para indução aos oito e 10 meses para o plantio de setembro (Tabela 7).

Nas duas épocas de plantio, algumas plantas aos 12 meses, apresentaram floração natural antes da aplicação do Ethrel[®], fazendo que os dias de colheita aumentassem para ambas as épocas. Nessas condições, o melhor tratamento seria indução aos oito meses. Provavelmente algumas plantas estavam mais desenvolvidas fisiologicamente e com a diminuição do fotoperíodo e temperatura, algumas floresceram naturalmente (BERNIER, 1988).

O plantio de julho, com indução aos oito meses apresentou-se o mais precoce, com ciclo total de 386 dias (Figura 3), enquanto o plantio de setembro com indução aos oito meses apresentou ciclo total de 437 dias (Figura 4). Comparando o plantio de julho com indução aos 8 meses (386 dias) com a indução natural (542 dias) temos um ganho de 156 dias, o que equivale a aproximadamente 5,2 meses de redução do ciclo total da cultura. Também foi observado para o plantio em julho, com indução floral artificial aos oito e 10 meses, o período de colheita foi reduzido em 51 dias em comparação com a floração natural.

Na medida que a indução floral artificial é adiada, o ciclo total da cultura, tende a aumentar, sendo a colheita irregular, ocorrendo aumento da mão de obra. Plantas induzidas aos oito meses, plantadas em julho, possibilitou a colheita antes do mês de agosto, onde os preços no mercado são mais atrativos para o produtor.

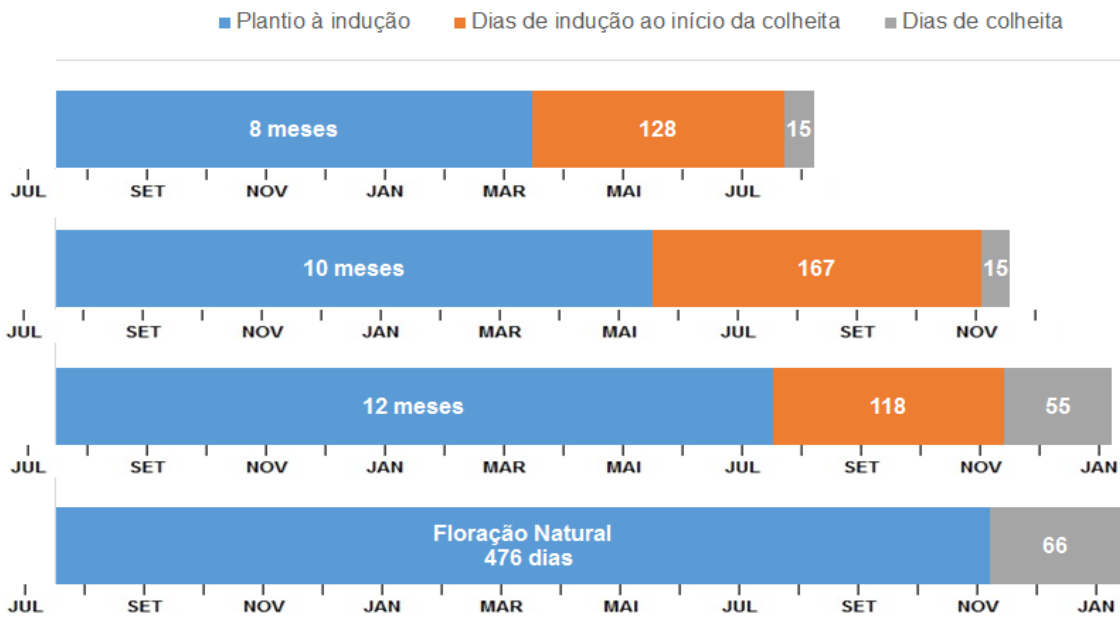


Figura 3. Ciclo do abacaxizeiro cv. Vitória, plantado em julho de 2013 e induzido artificialmente aos 8, 10 e 12 meses ou com floração natural.

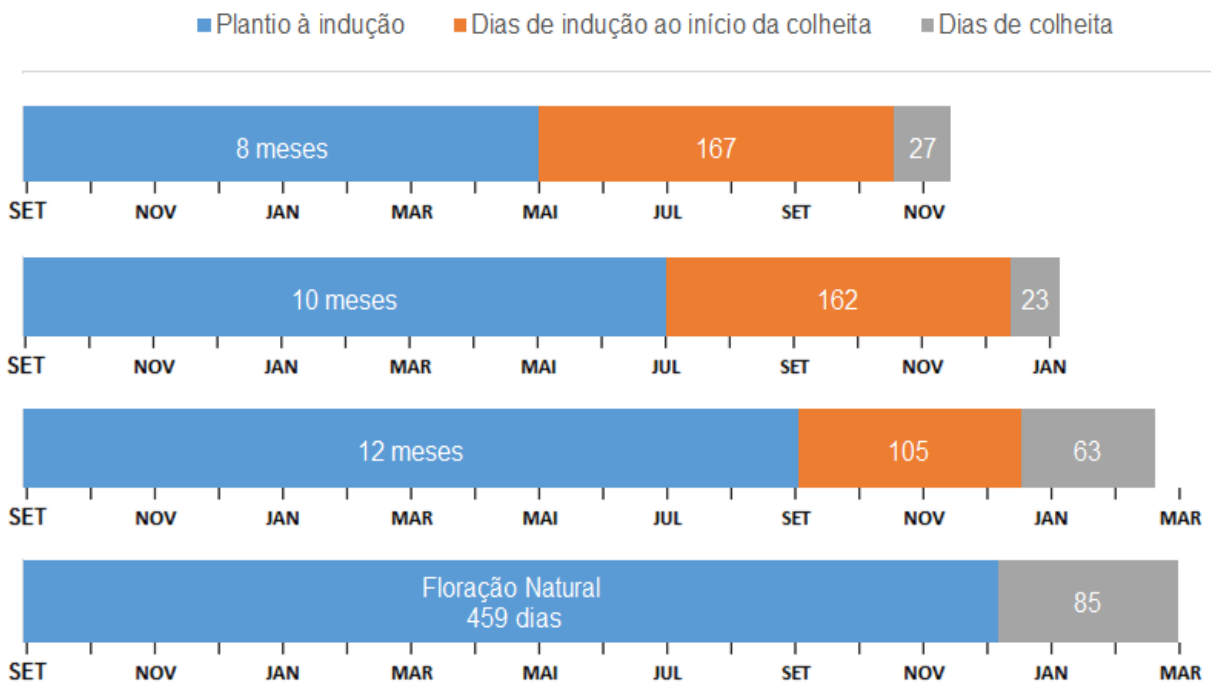


Figura 4. Ciclo do abacaxizeiro cv. Vitória, plantado em setembro de 2013 e induzido artificialmente aos 8, 10 e 12 meses ou com floração natural.

A medida em que a indução floral artificial foi retardada, aumentaram a exigência térmica em relação ao plantio até o momento da indução. Para plantio de julho com indução aos oito meses, as exigências térmicas foram menores. Para soma térmica da indução ao início da colheita, não foi observada interação entre os

fatores estudados. Também não foi observada diferença estatística entre as épocas de plantio, porém as plantas induzidas aos 12 meses apresentaram as menores médias em relação as demais. Foi observada interação significativa para a soma térmica do plantio ao início da colheita. Plantas induzidas aos oito meses no plantio de julho apresentaram melhores médias, se diferenciando estatisticamente das demais para a época (Tabela 8).

Tabela 8. Soma térmica entre o plantio à indução floral artificial, entre, entre à indução floral artificial à colheita e entre o plantio ao início da colheita, de frutos de abacaxi cv. Vitória em função da época de plantio e indução floral em cultivo realizado em Sooretama-ES

Soma térmica em °C dias, do plantio a indução artificial				
Épocas de plantio	Épocas de indução			Natural
	8 meses	10 meses	12 meses	
Julho	2026,6	2571,2	2997,6	0
Setembro	2167,3	2596,0	2949,3	0

Soma térmica em °C dias, da indução ao início da colheita				
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Médias
	Julho	982,1	1130,6	805,0
Setembro	1102,8	1143,7	940,5	1062,3 A
Médias	1042,4 b	1137,1 a	872,7 c	
CV _{Época de plantio}				7,61 %
CV _{Época de indução}				6,47 %

Soma térmica em °C dias, do plantio ao início da colheita				
Épocas de plantio	8 meses	10 meses	12 meses	Natural
	Julho	3008,7 Bb	3701,8 Aa	3782,6 Aa
Setembro	3270,0 Ac	3739,8 Aab	3889,8 Aa	3687,7 Ab
CV _{Época de plantio}				0,26 %
CV _{Época de indução}				2,34 %

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

Carvalho et al. (2005) trabalhando com abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, com mudas de 15 a 20 cm e induzidas aos 16 meses, encontraram soma térmica do plantio até a indução artificial de 3.516,5 °C, valor próximo, proporcionalmente a época de indução de oito meses observados no presente trabalho (Tabela 8). Em relação a soma térmica da indução ao início da colheita, Carvalho et al. (2005) encontraram 1.618,7 °C em plantas induzidas aos 16 meses. Kist et al. (2011), trabalhando com mudas do tipo rebentão da cv. Smooth Cayenne, encontraram 1.564 °C em plantas induzidas aos oito meses. Os valores de soma térmica do

presente trabalho se aproxima dos resultados encontrados por Carvalho et al. (2005).

Quanto a soma térmica do plantio ao início da colheita, Carvalho et al. (2005) observaram 5.128,9 °C, usando mudas entre 15 a 20 cm e plantas induzidas aos 16 meses. De maneira geral, o plantio de setembro exigiu soma térmica maior do que o de julho, esse fato provavelmente se deu pela redução na precipitação no plantio de setembro. Este resultado corrobora com os encontrados por Almeida et al. (2002), ao relatarem redução do ciclo em plantas irrigadas quando comparadas com plantas não irrigadas no mesmo período, submetidos as mesmas condições climáticas. Para se ter precisão dos dados de soma térmica do abacaxizeiro cv. Vitória é necessário a padronização da metodologia utilizada, sendo necessário padronizar o tamanho e tipo de mudas, modelo de irrigação, época de indução etc.

Segundo Pimentel Gomes (2009) levando em consideração experimento de campo, no que se refere a qualidade do experimento medido pelo coeficiente de variação experimental, observa-se (Tabela 2 a Tabela 8) que a maioria dos valores (90,5%) são considerados baixos ou médios, oferecendo credibilidade as análises feitas. No que se refere as características onde os coeficientes de variação foram considerados altos (maiores que 20%), as análises de variância foram feitas sem transformação de dados, já que os mesmos apresentaram distribuição normal.

Conclusões

O plantio em julho e a indução do florescimento aos oito meses é o mais indicado para a produção do abacaxizeiro cv. Vitória no norte do Espírito Santo.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, O. A.; SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D. A.; CALDAS, R. C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 431-435, 2002.

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**, v. 36, n. 1, p. 96-102, 2015.

ALONSO, A.; QUEIROZ, C. S.; MAGALHÃES, A. C. Stress leads to increased cell membrane rigidity in roots of coffee (*Coffea arabica* L.) seedlings. **Biochimica et Biophysica**, v. 1323, n. 1, p. 75-84, 1997.

ALVARENGA, L. R. de. Controle da época de produção do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, v. 7, n. 74, p. 32-35, 1981.

ALVES, E. D.; MACIEL, L. P.; PINTO, A. S. O.; FRANCO, T. C. M.; BASTOS, C. T. da R. M.; SILVA, L. H. M. da. Avaliação da qualidade nutricional e do teor de polifenóis totais de abacaxi (*Smooth Cayenne*) em função da temperatura de armazenamento pós-colheita. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 2, n. 2, p. 128-134, 2011.

ANTONY, E.; TAYBI, T.; COURBOT, M. I. C.; SMITH, J. A. C.; BORLAND, A. M. Cloning, localization and expression analysis of vacuolar sugar transporters in the CAM plant *Ananas comosus* (pineapple). **Journal of Experimental Botany**, v. 59, n. 7, p. 1895-1908, 2008.

ANTUNES, A. M.; ONO, E. O.; SAMPAIO, A. C. Efeito do paclobutrazol no controle da diferenciação floral natural do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 290-295, 2008.

BARTHOLOMEW, D. P.; KADZIMIN, S. B. Pineapple. In: ALVIM, P. de T.; KOZLOWSKI, T. T. **Ecophysiology of Tropical Crops**: Academic Press, p. 113-156, 1977.

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 de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.

BERILLI, S. da S. **Aclimação de mudas micropropagadas e caracterização físico-química e sensorial de frutos de abacaxi**. 2010. 117 f. Tese (Doutorado em produção vegetal) – Centro de ciências e tecnologias agropecuária. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.

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**, Volume Especial, E. 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**, v. 36, n. 2, p. 503-508, 2014.

BERNIER, G. The control of floral evocation and morphogenesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 39, p. 175-219, 1988.

BERNIER, G.; HAVELANGE, A.; HOUSSA, C.; PETITJEAN, A.; LEJEUNE, P. Physiological signals that induce flowering. **The Plant Cell**, v. 5, p. 1147-1155, 1993.

BOTELLA, J. R.; CAVALLARO, A. S.; CAZZONELLI, C. I. Towards the production of transgenic pineapple to control flowering and ripening. **Acta Horticulturae**, v. 529, p. 115-120, 2000.

BRASIL. MAPA. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. **Divisão de Classificação de Produtos Vegetais**. Instrução normativa/SARC Nº 001, de 1º de fevereiro de 2002. Disponível em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/abacaxi001_02.pdf>. Acesso em: 20 março de 2014.

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, n. 3, p. 883-890, 2013.

CARVALHO, S. L. C.; 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, n. 3, p. 430-433, 2005.

CARVALHO, S. P. de.; PEREIRA, J. M.; BORGES, M. B.; MARIN, J. O. B. **Panorama da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi 'Pérola' comercializados na CEASA-GO**. 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/669.pdf>>. Acesso em: 25 de maio de 2015.

CARVALHO, V. D.; ABREU, C. M. P.; GONÇALVES, N. B. Qualidade e industrialização do abacaxi. Belo Horizonte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 195, p. 67-69, 1998.

CHAN, Y. K.; LEE, H. K. Breeding for early fruiting in pineapple. **Acta Horticulturae**, n. 529, p.139-143, 2000.

CEASA-ES - CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESPÍRITO SANTO. **Série histórica e preços médios**. 2015. Disponível em: <http://200.198.51.69/detec/prc_medio_prd_es/prc_medio_prd_es.php>. Acesso em: 07 de janeiro de 2015.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Revisada e ampliada. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COLLINS, J. L. **The pineapple: botany, cultivation and utilization**. London: Leonard Hill. 240p., 1960.

COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. The pineapple: botany, production and uses. **International CAB**, Wallingford, p. 13-32, 2003.

- COSTA, J. P. da. **Fisiologia pós-colheita e qualidade de abacaxi 'Golden' produzidos na Paraíba**. 2009. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.
- CRESPO, N. C. **Diversidade genética de isolados do agente etiológico da fusariose do abacaxizeiro no Brasil**. 2010. 36 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG: UFLA, 2010.
- CROPSCIENCE. BAYER. Regulador de crescimento. **Ethrel**. Disponível em: <<http://www.bayercropscience.com.br/site/nossosprodutos/protecaodecultivosebiotecnologia/DetalheDoProduto.fss?Produto=68>>. Acesso em: 20 março de 2015.
- 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 06 de abril de 2015.
- CUNHA, G. A. P. Eficiência do ethephon, em mistura com hidróxido de cálcio e ureia, na floração do abacaxi. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 1, p. 51-54, 1989.
- CUNHA, G. A. P. Teste preliminar sobre o controle da floração natural do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 64, n. 4, p. 499-516, 2005.
- CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 17-28p. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/comercio.htm>>. Acesso em: 06 de abril de 2015.
- CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C.; CALDAS, R. C. Efeito da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta na indução floral sobre o rendimento do abacaxizeiro 'Pérola' na Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 15, n. 3, p. 43-50, 1993.
- DODD, A. N.; GRIFFITHS, H.; TAYBI, T.; CUSHMAN, J. C.; BORLAND, A. M. Integrating diel starch metabolism with the circadian and environmental regulation of crassulacean acid metabolism in *Mesembryanthemum crystallinum*. **Planta**, v. 216, n. 5, p. 789-797, 2003.
- DOUSSEAU, S.; KUSTER, I. S.; ARANTES, L. de O.; ALEXANDRE, R. S.; VENTURA, J. A. Determinação do ponto de colheita dos frutos do abacaxizeiro cultivar Vitória. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Cuiabá: Industria de Eventos, 2014. p. 1-4.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivo do Abacaxi em Rondônia**. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/cultivares.htm>>. Acesso em: 13 de junho de 2015.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'Solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 541-545, 2001.

FAO, 2012. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E>. Acesso em: 29 de junho de 2015.

FERRÃO, J. E. M. *Ananas comosus* (L.) Merr. In: FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis**. Lisboa: IICT, 1999. v. 1, p. 87-106.

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, n. 2, p. 285-293, 2014.

FRESCH, L.; RODRIGUES, M. A.; DOMINGUES, D. S.; PURGATTO, E.; SLUY, M. A.; MAGALHÃES, J. R.; KAISER, W. M.; MERCIER, H. Nitric oxide mediates the hormonal control of crassulacean acid metabolism expression in Young pineapple plants. **Plant Physiology**, v. 154, n. 4, p. 1971-1985, 2010.

GIOVANNONI, J. Molecular biology of fruit maturation and ripening. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 52, p. 725-49, 2001.

HEPTON, A. Cultural System. In: BARTHOLOMEW, D.; ROHRBACK, K.; PAULL, R. E. **The pineapple: botany, production e uses**. International CAB, Australia, p. 109-142, 2003.

HERRERA, A. Crassulacean acid metabolism and fitness under water deficit stress: if not for carbon gain, what is facultative CAM good for? **Annals of Botany**, v. 103, n. 4, p. 645-653, 2009.

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

INCAPER EM REVISTA. [on-line]. Edição 1. Vitória: Incaper, 2010. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=958>>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 10 março de 2015.

- JOOMWONG; A.; SORNSRIVICHAI, J. Morphological characteristic, chemical composition and sensory quality of pineapple fruit in different seasons. **Journal of Natural Sciences**, v. 4, p. 149-164, 2005.
- KINET, J.-M. Environmental, chemical, and genetic control of flowering. **Horticultural Reviews**, v. 15, p. 279-333, 1993.
- KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A. dos; RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 992-997, 2011.
- KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; SANTOS, V. Diquat e ureia no manejo da floração natural do abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1048-1054, 2011.
- LEONARDO, F. de A. P.; PEREIRA, W. E.; SILVA, S. de M.; COSTA, J. P. da. Teor de clorofila e índice spad no abacaxizeiro cv. Vitória em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 377-383, 2013.
- LIM, T. K. *Ananas comosus*. **Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants**, v. 1, p. 593-615, 2012.
- LIMA, A. B. de. **Qualidade e conservação pós-colheita de abacaxis 'Pérola' e 'MD2' sob manejo orgânico e convencional na agricultura familiar**. 2011. 211f. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.
- LIMA, C. J. D. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA FILHO, A. F. Modelos matemáticos para estimativa de área foliar de feijão-caupi. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 120-127, 2008.
- LU, H. Y.; LU, C. T.; WEI, M. L.; CHAN, L. F. Comparison of different models for nondestructive leaf area estimation in taro. **Agronomy Journal**, v. 96, p. 448-453, 2004.
- LÜTTGE, U. Ecophysiology of crassulacean acid metabolism (CAM). **Annals of Botany**, v. 93, n. 6, p. 629-652, 2004.
- LÜTTGE, U. Long-distance transport of assimilates. In: LÜTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. Crawley: Springer, 2008. 2 ed, p. 149-162.
- 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. Postharvest conservation of 'Perola' pineapple produced in conventional and integrated systems. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 695-703, 2012.
- MATIZ, A.; MIOTO, P. T.; MAYORGA, A. Y.; FRESCHI, L.; MERCIER, H. CAM photosynthesis in bromeliads and agaves: what can we learn from these plants? Photosynthesis. I: DUBINSKY, Z. ed. **Photosynthesis**. InTech, p. 91-134. 2013.

- MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. C.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 73-91, 2011.
- MIGUEL, A. C. A.; SPOTO, M. H. F.; ABRAHÃO, C.; SILVA, P. P. M. da. Aplicação do método QFD na avaliação do perfil do consumidor de abacaxi 'Pérola'. **Ciência e Agrotécologia**, v. 31, n. 2, p. 563-569, 2007.
- MODEL, N. S. Épocas de plantio indicadas para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 10, n. 1-2, p. 119-127, 2004.
- OCHSE, J. J.; SOULE Jr., M. J.; DIKMAN, M. J.; WEHLBURG, C. Tropical and subtropical agriculture. MacMillan. **Of Botany**, v. 2, n. 93, p. 629-652, 1961.
- OMETTO, J. C. Classificação climática. In: OMETTO, J. C. **Bioclimatologia tropical**. Ceres, p. 390-398, 1981.
- OSMOND, C. B. Crassulacean acid metabolism: a curiosity in context. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 29, p. 379-414, 1978.
- PATHAVEERAT, S.; TERDWONGWORAKUL, A.; PHAUNGSOMBUT, A. Multivariate data analysis for classification of pineapple maturity. **Journal of Food Engineering**, v. 89, p. 112-118, 2008.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. S. **Metereologia Agrícola**. Edição Revista e Ampliada. Piracicaba: Departamento de Ciências Exatas, 2007. p. 192.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15ª Ed. Piracicaba: FEALQ, 2009, 451p.
- 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: SEEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. p. 305.
- PY, C. **La piña tropical**. Barcelona: Blume, 1969. p. 278.
- PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'Ananás: sa culture, ses produits**. Paris: Maisonneuve et Larose, 1984. p. 537.
- REINHARDT, D. H. R. C.; COSTA, J. T. A.; CUNHA, G. A. P. Influência da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta para a indução floral do abacaxi 'Smooth Cayenne' no Recôncavo Baiano. **Fruits**, v. 41, n. 1, p. 31-41, 1986.
- REINHARDT, D. H. R. C. Manejo e produção de mudas de abacaxi. **Informe Agropecuário**, v. 19, p. 13-19, 1998.

- REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. da. Indução floral do abacaxi cv. Pérola em função da época da última adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 4, n. único, p. 7-14, 1982.
- SANFORD, W. G. Pineapple crop log – concept and development. **Better Crops with Plant Food**, v. 46, p. 32-43, 1962.
- SAN-JOSÉ, J.; MONTES, R.; NIKONOVA, N. D. Diurnal patterns of carbon dioxide, water vapour, and energy fluxes in pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr. cv. Red Spanish] field using eddy covariance. **Photosynthetica**, v. 45, p. 370-384, 2007.
- SANTANA, L. L. D. A.; REINHARDT, D. H.; MEDINA, V. M.; LEDO, C. A. D. S.; CALDAS, R. C.; PEIXOTO, C. P. Effects of application methods and concentrations of ethephon on rind color and other quality attributes of 'Pérola' pineapples. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 212-216, 2004.
- SILVA, A. E. S. da. **Desenvolvimento da Fruticultura**. Incaper em Revista, Vitória, v.1, n.1, 2010. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=978>>. Acesso: 24 de março de 2015.
- 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, n. 2, p. 447-456, 2012.
- SILVA, A. P. da; VIEITES, R. L. **Conservação pós-colheita de abacaxi (*Ananas comosus* L.)**. Botucatu: Fepaf. 1998. p. 65.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- TRUC, T. T.; BINH, L. N.; MUOI, N. V. Physico-chemical properties of pineapple at different maturity levels. In: **The 1st Conference Food Science and Technology Mekong delta**. Vietnam, 2008, p. 20-22.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. **Commodity profile pineapple**. 2015. Disponível em <<http://www.unctad.info/en/infocomm/aacp-products/commodity-profile--pineapple/>>. Acesso em: 13 de março de 2015.
- VENTURA, J. A.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P.; COSTA, H. Vitória: nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Vitória: DCM/Incaper. (Documentos, 148), 2006. 4p.
- 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. 1-2, 2009.

- VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: Fruteiras**. Viçosa: UFV, 2002. p. 445-510.
- VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR., 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 Ciências 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. **Ciência agrônômica**, v. 46, p. 724-732, 2015.
- YURI, T.; EBE, F.; PAUL, O.; NEAL, G.; BOTELLA, J. Control of flowering in pineapple via genetic engineering. In: FOURTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, 2002, Veracruz, México. **Abstracts...** Vera Cruz: ISHS/ INIFAP, 2002. v. único, p. 72.
- ZHU, J.; BARTHOLOMEW, D.; GOLDSTEIN, G. Effect of elevated carbondioxide on the growth and physiological responses of pineapple, a species with crassulacean acid metabolism. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 122, p. 233-237, 1997.

3.2. CORRELAÇÃO FENOTÍPICA ENTRE CARACTERÍSTICAS DA FOLHA “D”, FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DO ABACAXIZEIRO CV. VITÓRIA

Resumo

Considerando o número reduzido de estudos relacionados ao abacaxi cv. Vitória e sua folha indicadora “D”, conhecer as relações entre as características físicas e químicas, e estas com a folha “D”, se torna uma ferramenta indispensável para novos estudos. A correlação é uma ferramenta muito utilizada nos dias atuais, pois permite a avaliação quantitativa da relevância de uma característica em relação à outra. Objetivou-se com este trabalho avaliar as relações entre características físicas e químicas de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória nas condições edafoclimáticas do Norte do Estado do Espírito Santo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições por tratamento. Foram avaliados 433 frutos, individualmente, sendo: 84 (plantio em julho e indução aos 8 meses); 98 (plantio em julho e indução aos 10 meses); 84 (plantio em julho e indução aos 12 meses); 59 (plantio em setembro e indução aos 8 meses); 50 (plantio em setembro e indução aos 10 meses); 58 (plantio em setembro e indução aos 12 meses); quanto as características de comprimento e largura da folha “D”, massa do fruto com e sem coroa, comprimento e diâmetro do fruto, volume de polpa, área translúcida, sólidos solúveis e acidez titulável. As características encontradas para abacaxizeiro cv. Vitória foram as seguintes: comprimento da folha “D” 56,1 cm; largura da folha “D” 4,4 cm; massa do fruto com

coroa 794,5 g; massa do fruto sem coroa 694,9 g; comprimento do fruto 11,5 cm; diâmetro do fruto 9,8 cm; diâmetro do cilindro central 1,0 cm e volume de polpa 309,5 mL. Comprimento e largura da folha "D" podem ser usados como indicadores de qualidade física de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória, porém o mesmo não deve ser feito em relação a qualidade química. A acidez dos frutos do abacaxizeiro tendem a ser menor com o aumento da massa dos frutos. O peso do fruto não é influenciado pelo peso da coroa, assim a comercialização do fruto *in natura* poderá ser feito sem nenhum prejuízo ao consumidor final.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merrill, correlação de Pearson, qualidade de fruto.

PHENOTYPIC CORRELATION BETWEEN LEAF CHARACTERISTICS "D", PHYSICAL AND CHEMICAL FRUIT OF PINEAPPLE CV. VITÓRIA

Abstract

Considering the small number of studies related to the pineapple cv. Vitória and its display sheet ("D"), know the relationships between the physical and chemical characteristics, and these with the "D" leaf becomes an indispensable tool for further studies. The correlation is a widely used tool today, as it enables the quantitative assessment of the relevance of a feature over the other. The objective of this study was to evaluate the relationship between physical and chemical characteristics of fruits of pineapple cv. Vitória in the Northern soil and climatic conditions of the state of Espírito Santo. The experimental design was randomized blocks, in split plot, with four replications. 433 fruits were evaluated individually, as follows: 84 (planting in July and induction at 8 months); 98 (planting in July and induction at 10 months); 84 (planting in July and induction at 12 months); 59 (planting in September and induction at 8 months); 50 (planting in September and induction at 10 months); 58 (planting in September and induction at 12 months); as the characteristics of length and width of the sheet "D", the result of mass with and without crown, length and diameter of the

fruit pulp volume, translucent area, soluble solids and titratable acidity. The features found in pineapple cv. Vitória were as follows: sheet length "D" 56.1 cm; sheet width "D" 4.4 cm; fruit mass crown with 794.5 g; mass of the crown fruit 694.9 g; fruit length 11.5 cm; fruit diameter 9.8 cm; diameter of the central cylinder 1.0 cm and 309.5 ml volume of pulp. Length and width of the sheet "D" can be used as physical quality indicators of fruits of pineapple cv. Vitória, but it should not be done about the chemical quality. The acidity of pineapple fruits tend to be less with increasing weight of the fruit. The weight of the fruit is not influenced by the weight of the crown, so marketing the fruit in natura can be done without prejudice to the final consumer.

Keywords: *Ananas comosus* (L.) Merrill, Pearson correlation, fruit quality.

Introdução

O abacaxi é uma fruta muito apreciada em todo mundo, sendo que em 2013, a Costa Rica se apresentava como o maior produtor com cerca de 2,7 milhões de toneladas e o Brasil ocupando a segunda posição com cerca de 2,5 milhões de toneladas colhidas (FAO, 2013). Em se tratando de área plantada, no Espírito Santo, em 2013, o município de Marataízes se destacava como o maior produtor, com 1.414 ha e em termos de rendimento, os municípios de Boa Esperança e São Domingos do Norte se destacam, ambos com rendimento médio de 45.000 frutos colhidos por ha, números bem acima da média nacional (IBGE, 2013). Esse maior rendimento se explica pelo fato do Norte do Estado do Espírito Santo, apesar de um número pequeno de produtores e pequenas áreas, se planta o abacaxi cv. Vitória, resistente a fusariose, cujo principal patógeno é o *Fusarium guttiforme*. Esta doença é considerada a principal do abacaxizeiro no Brasil e responsável pela baixa qualidade dos frutos e perdas nos campos de produção, chegando até 40% (INCAPER, 2010).

Considerando o número reduzido de estudos relacionados ao abacaxi cv. Vitória e sua folha indicadora “D”, conhecer as relações entre as características físicas e químicas, e estas com a folha “D”, se torna uma ferramenta indispensável para novos estudos, além de poder melhorar a produtividade, a forma de manejo da cultura e conseqüentemente a qualidade dos frutos.

A correlação é uma ferramenta muito utilizada nos dias atuais, pois permite a avaliação quantitativa da relevância de um caractere em relação ao outro. Conhecer esse mecanismo nos permite trabalhar de uma melhor forma os programas de melhoramento (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004). A análise de correlação é um método estatístico amplamente utilizado para estudar o grau de relacionamento entre variáveis, indicando a magnitude como duas variáveis se correlacionam entre si. Para expressar o sentido e a intensidade da correlação linear de Pearson é usado um sinal, que varia entre -1 e 1 . Dependendo da situação, duas variáveis podem apresentar correlação linear negativa perfeita ($r = -1$) ou positiva perfeita ($r = 1$), ou ainda total ausência de relação linear ($r = 0$). No caso do tamanho da amostra ser pequeno, para ser significativo o valor do coeficiente de correlação linear de Pearson deve apresentar elevada magnitude, ou seja, (próximo de $|1|$). Não existe a distinção entre a variável explicativa e a variável resposta, ou seja, o grau de variação conjunta entre X e Y é igual ao grau de variação entre Y e X.

São duas as causas de correlações entre duas variáveis: a genética e a ligada ao fator ambiental. Quando duas variáveis são influenciadas pelas mesmas diferenças de condições ambientais, o ambiente torna-se uma causa importante de correlação. Quando os valores são positivos e significativos indicam que as variáveis correlacionadas são prejudicadas ou beneficiadas pelas mesmas causas, e valores negativos indicam que mesmas causas que beneficiam uma variável, prejudicam a outra (CARVALHO; LORENCETTI; BENIN, 2004). A associação entre duas variáveis diretamente observadas é a correlação fenotípica (FALCONER, 1981; CARVALHO LORENCETTI; BENIN, 2004). O uso da correlação é importante, e a maioria dos programas de melhoramento leva em consideração muitas características simultaneamente. Entender a associação entre as variáveis contribui para uma seleção com mais ganho genético (SANTOS; VENCOSKY, 1986). Um aspecto prático, pode ser a possibilidade de o produtor poder dimensionar sua produtividade meses antes da colheita, através das medidas biométricas da folha “D”.

De acordo com Ferreira et al. (2010), o Brasil é um grande centro de diversidade genética de abacaxi do mundo. Existem poucos estudos considerando as relações entre as características do abacaxizeiro, em especial a cv. Vitória. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar as relações da folha “D”, com as características físicas e químicas de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória nas condições edafoclimáticas do Norte do Estado do Espírito Santo.

Material e Métodos

Foram realizados dois plantios de abacaxizeiro, o primeiro em 15 de julho e o segundo em 01 de setembro de 2013, na fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizada no município de Sooretama-ES (19°11'30" S e 40°05'46" W, com altitude de 30m). O clima do município, segundo a classificação de Köppen é do tipo Af, sendo tropical quente úmido com chuvas no verão e inverno seco, e o relevo predominante é plano.

Dados diários relativos à precipitação (mm), evapotranspiração de referência (mm), temperaturas (°C) mínima, máxima e média, umidade relativa (%), soma térmica (ST) e graus dias médio (°C dias) constam na Tabela 1. Os dados foram obtidos através da estação meteorológica automática de Linhares/ES, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia-INMET (19°21'S e 40°04'W).

Tabela 1. Médias mensais das precipitações (prec.), evapotranspiração (ETo) de referência, temperaturas máximas (temp. max), mínimas e médias (temp. min e méd.), umidade relativa (UR), soma térmica (ST) e graus dias médio ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{dias méd.}$) no período da realização do experimento

Mês	Prec. (mm)	ETo (mm)	Temperaturas ($^{\circ}\text{C}$)			UR (%)	ST (graus)	$^{\circ}\text{C}$ dias (Méd)
			Mínima	Máxima	Média			
07/13	44,2	100,89	14,2	30,6	21,9	77,0	185,6	6,0
08/13	30,4	114,67	14,2	31,8	21,7	75,0	186,1	6,0
09/13	50,2	126,82	15,8	33,5	22,6	74,0	205,1	6,8
10/13	98,0	132,48	15,4	34,3	23,0	75,0	220,6	7,1
11/13	180,4	140,19	17,7	34,4	24,2	76,0	255,8	8,5
12/13	648,0	136,09	20,4	34,6	25,2	80,0	293,4	9,5
01/14	50,6	175,37	21,4	34,3	26,3	75,0	324,3	10,5
02/14	83,2	149,17	19,2	34,5	26,2	75,0	289,8	10,4
03/14	96,4	135,96	21,2	33,6	25,7	78,0	303,7	9,8
04/14	69,0	125,98	15,5	32,7	25,0	77,0	274,6	9,2
05/14	10,4	110,48	16,2	34,1	23,3	77,0	232,6	7,5
06/14	37,8	81,38	16,4	30,5	22,3	81,0	196,1	6,5
07/14	79,8	84,34	15,2	29,9	21,4	81,0	170,8	5,5
08/14	58,6	117,99	14,4	30,4	21,6	77,0	182,5	5,9
09/14	15,0	139,22	14,1	34,0	22,8	74,0	211,6	7,1
10/14	153,0	147,94	13,8	33,1	23,1	75,0	227,5	7,3
11/14	107,8	148,22	17,0	32,9	25,4	75,0	260,0	8,7
12/14	76,8	169,83	19,8	33,7	25,5	75,0	305,0	9,8
01/15	30,8	206,24	21,5	36,1	26,8	69,7	341,6	11,0
02/15	87,4	157,72	22,2	34,7	26,7	74,2	305,0	10,9
03/15	15,6	155,06	21,1	34,2	26,4	75,4	329,5	10,6

Fonte: Estação meteorológica automática de Linhares/ES, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (19°21'S; 40°04'W).

O solo da Fazenda experimental é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico coeso. Foram utilizadas mudas da cv. Vitória, tipo filhote, medindo e pesando em média 33 cm e 150 g, respectivamente, adquiridas da própria fazenda do Incaper em Sooretama-ES. Os plantios foram dispostos em espaçamentos de fila dupla com 0,9 x 0,4 x 0,30 m, não irrigado e adubado de acordo com os resultados da análise de solo, conforme indicação do manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), para a cultura do abacaxizeiro. A análise química do solo apresentou os seguintes resultados: pH em água 6,2, P (Mehlich 1), 32,9 mg dm⁻³, K 167 mg dm⁻³, Na 167 mg dm⁻³, Ca² 2,86 cmol_c dm⁻³, Mg² 0,78 cmol_c dm⁻³, Al³ 0,0 cmol_c dm⁻³, H+Al 2,1 cmol_c dm⁻³, SB 4,10 cmol_c dm⁻³, t 4,10 cmol_c dm⁻³, T 6,20 cmol_c dm⁻³, V 66,1%, m 0,0%, ISNa 0,64%, MO

1,24 dag kg⁻¹, Zn 17,4, Fe 38,8 mg dm⁻³, Mn 19,7 mg dm⁻³, Cu 1,31 mg dm⁻³, B 1,0 mg dm⁻³.

No entorno do experimento foi plantada uma linha de abacaxizeiro cv. Vitória para servir como bordadura. As plantas foram induzidas aos 8, 10 e 12 meses de idade, e a indução floral artificial foi realizada com o produto comercial Ethrel[®] (ethephon) a 240 g L⁻¹ + 2% de ureia, na dosagem de 30 mL por planta, aplicado sobre a roseta foliar (Bayer CropScience, 2005), no início da manhã, entre 08:30 h a 09:30 h, em condições de tempo estável.

Quatrocentos e trinta e três frutos foram colhidos e avaliados individualmente, sendo: 84 (plantio em julho e indução aos 8 meses); 98 (plantio em julho e indução aos 10 meses); 84 (plantio em julho e indução aos 12 meses); 59 (plantio em setembro e indução aos 8 meses); 50 (plantio em setembro e indução aos 10 meses); 58 (plantio em setembro e indução aos 12 meses); no estágio de maturação correspondente ao pintado (até 25% de sua casca amarelo alaranjada), de acordo com a Instrução Normativa/SARC nº 001 de 01 de fevereiro de 2002, para abacaxi de polpa branca (BRASIL, 2002). Após a colheita, os frutos foram enviados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal de Pós Colheita do Centro Regional de Desenvolvimento Rural de Linhares, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), onde foram obtidos as medidas biométricas e bioquímicas do fruto, juntamente com o comprimento e largura da folha “D”, que foram registradas na ocasião da indução artificial.

A análise de correlação de Pearson teve a significância testada a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste t e as magnitudes foram classificadas de acordo com Cohen (1988). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico Genes (CRUZ, 2013). Dados em relação a metodologia para coleta e análises dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Nome, unidade e metodologia para coleta e análise de frutos cv. Vitória de cultivo realizado em Sooretama-ES

Caracteres	Sigla	Metodologias
Características de folha “D”		
Comprimento da folha “D” (cm)	CF	Medida através de régua milimetrada, sendo medida uma folha “D” por planta.
Largura da folha “D” (cm)	LF	Medida através de régua milimetrada, feita no terço inferior da folha, medida uma folha “D” por planta.

Tabela 2. Continuação... Características biométricas e biomassa dos frutos

Massa do fruto com coroa (g)	MFC	Pesagem individual realizada através de balança eletrônica modelo Marconi, nº AS5500C.
Massa do fruto sem coroa (g)	MFS	Pesagem individual realizada através de balança eletrônica modelo Marconi, nº AS5500C.
Comprimento do fruto (cm)	CPF	Medição através de régua milimetrada, de uma extremidade a outra.
Diâmetro do fruto (cm)	DF	Fruto seccionado ao meio na posição mediana. Medição através de régua milimetrada.
Diâmetro do cilindro central (cm)	DCC	Fruto seccionado ao meio na posição mediana. Medição através de régua milimetrada.
Características bioquímica dos frutos		
Volume de polpa (mL)	VP	Os frutos foram descascados e levados a centrífuga, marca Mondial Premium e medido com auxílio de uma proveta.
Área translúcida (%)	ATR	A polpa foi classificada conforme Martins et al. (2012) em: 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.
Sólidos solúveis (°Brix)	SS	Os sólidos solúveis foram determinados no suco. Utilizou-se o refratômetro da marca ATAGO, modelo PZO RR11, Nr. 20700, 0 – 35 °Brix, com compensação de temperatura a 20 °C. Foram seguidas as normas especificadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).
Acidez titulável (% ácido cítrico)	AT	Expressa em porcentagem de ácido cítrico conforme metodologia padronizada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Resultados e Discussão

No presente trabalho foi encontrado 56,1 cm e 4,4 cm de comprimento e largura média da folha “D”, respectivamente (Tabela 3), sendo que esse resultado foi semelhante aos encontrados por Francisco et al. (2014), que observaram valores de 56,8 cm de comprimento e 6,2 cm de largura, utilizando mudas micropropagadas *in vitro* da cv. Vitória, plantadas em casa de vegetação e indução floral aos 9 meses.

Tabela 3. Média, mínima, máxima e coeficiente de variação para 13 características de abacaxizeiro cv. Vitória, avaliadas aos 8, 10 e 12 meses

Características	Média	Mínima	Máxima	CV (%)
Comprimento da folha "D" (cm)	56,1	18,0	82,5	22,3
Largura da folha "D" (cm)	4,4	2,2	6,4	20,7
Massa do fruto com coroa (g)	794,5	72,2	1695,9	46,4
Massa do fruto sem coroa (g)	694,9	61,4	1596,8	50,9
Comprimento do fruto (cm)	11,5	3,7	18,6	26,4
Diâmetro do fruto (cm)	9,8	4,2	13,7	18,2
Diâmetro do cilindro central (cm)	1,0	0,3	1,9	26,3
Volume de polpa (mL)	309,5	20,0	860,0	57,2
Área translúcida (%)	3,8	1,0	7,0	37,9
Sólidos solúveis (°Brix)	14,2	9,7	19,8	12,6
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,8	0,3	1,2	19,0

A diferença observada em relação a largura da folha "D" provavelmente ocorreu em função do déficit hídrico observado em alguns meses (Tabela 1), pois o ideal é que se forneça 60 a 100 mm de água por mês para garantir maior produtividade e qualidade do fruto (PY; LACOEUILHE; TEISSON, 1984). Segundo Souza et al. (2012) o comprimento (C) e a largura (L) da folha "D" variam muito entre os materiais genéticos, como observado com a espécie *A. comosus* var. *comosus* em cvs. Arroba Tarauacá (C = 84,92 cm e L = 4,82 cm), Roxo de Tefé (C = 95 cm e L = 3,9 cm), Branco (C = 93 cm e L = 7,1 cm), FRF-747 (C = 85,5 cm e L = 4,5 cm) e LBB-608 (C = 67 cm e L = 3,75 cm). Na Tabela 3 podem ser observados as medidas biométricas e bioquímicas obtidas de folha e frutos do abacaxizeiro cv. Vitória.

Os valores médios de massa dos frutos observados neste trabalho foram de 794,5 g para os frutos com coroa e de 694,9 g para os sem coroa (Tabela 3), valores abaixo dos encontrados por Berilli (2010), com o abacaxi cv. Vitória, plantado em junho de 2008 e indução floral artificial realizada aos 13 e 14 meses, que foram de 1.141,0 g de massa dos frutos com coroa e, 1060,0 g para massa dos frutos sem coroa. O déficit hídrico provavelmente influenciou nessas variáveis.

O comprimento e diâmetro médio dos frutos observados no presente trabalho foram de 11,50 cm e 9,8 cm, respectivamente (Tabela 3). Berilli (2010), encontrou valores de comprimento do fruto de 13,6 cm e diâmetro do fruto de 10,8

cm, respectivamente. A média do diâmetro do cilindro central encontrado foi de 1,0 cm (Tabela 3). Berilli (2010) e Andrade et al. (2015), encontraram em frutos de abacaxi cv. Vitória, valores do diâmetro do cilindro central de 0,98 cm e 1,22 cm, respectivamente.

Observou-se no presente trabalho o volume de polpa e a área translúcidas de frutos de abacaxi cv. Vitória de 309,5 mL e 3,8 (11 a 25%), respectivamente (Tabela 3). Não foi encontrado na literatura trabalhos que relatem área translúcida do abacaxizeiro cv. Vitória. Martins et al. (2012), ao estudarem a conservação pós-colheita de abacaxi cv. Pérola produzido em sistemas convencional (visa o aumento da produção, uso intenso de insumos e na maioria dos casos impactantes ao meio ambiente) e integrado (visa a sustentabilidade dos agrossistemas, ou seja, modelo que cause menos impacto ao ambiente, através de uso racional de insumos), e colhidos no ponto de maturidade comercial (frutos apresentando coloração verde, com início de pintas amarelas na base e desprendimento da malha), encontraram valores entre 3 (11 a 25 %) e 4 (de 26 a 50 %), respectivamente.

O valor médio do teor de sólidos solúveis encontrado no presente trabalho foi de 14,2 °Brix, próximos aos 14,45 °Brix verificados por Andrade et al. (2015), estudando aspectos da qualidade de infrutescências dos abacaxizeiros cvs. Pérola e Vitória. Ventura et al. (2006), encontraram em frutos do abacaxizeiro cv. Vitória 15,8 °Brix. A acidez titulável média encontrada no presente trabalho foi de 0,8%, semelhante aos encontrados por Silva et al. (2012), em plantio realizado em abril de 2007 com plantas induzidas ao florescimento aos 420 dias (14 meses) e adubadas com 600 kg ha⁻¹ de N, que encontraram entre 0,7 a 0,8% (valores médios de 15 frutos colhidos e analisados, independente do tratamento) e Andrade et al. (2015), encontraram 0,72% de AT, analisando frutos de lavoura convencional, colhidos em ponto de maturação comercial.

Segundo o MAPA, através da Instrução Normativa/SARC Nº 001, de 1º de fevereiro de 2002, determina padrões de comercialização para abacaxi de polpa amarela e branca de no mínimo 12 °Brix e peso mínimo de 900 g. Isto confirma a qualidade do fruto do abacaxi cv. Vitória estudados no presente trabalho.

Foi realizada a correlação de Pearson entre as variáveis biométricas de folhas e frutos e físicas e químicas do fruto (Tabela 4). De acordo com Cohen (1988) independente do sinal uma correlação é considerada pequena entre 0,10 e 0,29; média entre 0,30 a 0,49 e grande entre 0,50 e 1,0.

Tabela 4. Matriz de coeficientes de correlação linear de Pearson⁽¹⁾ entre 13 características de abacaxizeiro cv. Vitória de cultivo realizado em Sooretama-ES

	LF	MFC	MFS	CPF	DF	DCC	VP	ATR	SS	AT
CF	0,71**	0,54**	0,53**	0,46**	0,58**	0,37**	0,51**	0,39**	-0,20**	-0,26**
LF		0,52**	0,51**	0,47**	0,56**	0,30**	0,50**	0,32**	-0,21**	-0,20**
MFC			0,99**	0,90**	0,93**	0,64**	0,93**	0,54**	-0,52**	-0,35**
MFS				0,92**	0,91**	0,62**	0,93**	0,51**	-0,52**	-0,35**
CPF					0,80**	0,53**	0,82**	0,41**	-0,51**	-0,38**
DF						0,67**	0,86**	0,55**	-0,47**	-0,30**
DCC							0,56**	0,33**	-0,33**	-0,11*
VP								0,50**	-0,53**	-0,27**
ATR									-0,22**	-0,21**
SS										0,19**
AT										

*, ** Significativo a 5 e 1 %, respectivamente, pelo teste t com 431 graus de liberdade de erro. Correlação pequena entre 0,10 e 0,29; média entre 0,30 a 0,49 e grande entre 0,50 e 1,0, de acordo com Cohen (1988), independente do sinal. Legenda: CF. comprimento da folha “D”; LF. Largura da folha “D”; MFC. massa do fruto com coroa; MFS. massa do fruto sem coroa; CPF. comprimento do fruto; DF. diâmetro do fruto; DCC. diâmetro do cilindro central; VP. volume de polpa; ATR. área translúcida; SS. sólidos solúveis totais; AT. acidez titulável.

Houve correlação negativa e significativa entre todas as características biométricas da folha “D” e do fruto com o SS e AT, entretanto as magnitudes foram baixas de acordo com a classificação de Cohen (1988). Amostras muito grandes, mesmo apresentando significância, podem não exercer influência sobre as variáveis analisadas.

Observa-se correlação de alta magnitude entre o comprimento e a largura da folha “D” (Tabela 4). Segundo Francisco et al. (2014), dentre os indicadores que ajudaram na validação do modelo linear para a determinação da área foliar do abacaxizeiro cv. Vitória, tem-se o alto valor de correlação de Person ($r = 0,9675^{**}$) e que o produto das dimensões das folhas (comprimento x largura) é a variável biométrica mais precisa para estimar a área foliar. Houve correlação de alta e média magnitude entre as características biométricas da folha “D” (comprimento e largura) e massa fruto com coroa, massa do fruto sem coroa, comprimento do fruto, diâmetro do fruto, volume de polpa e área translúcida, respectivamente (Tabela 4). Este resultado se assemelha aos encontrados por Caetano et al. (2013), cujo massa da matéria fresca e seca e o comprimento da folha “D”, determinados na época da indução floral, apresentaram correlação positiva com a massa, comprimento e diâmetro do fruto de abacaxizeiro cv. Vitória cultivado em diferentes níveis de nitrogênio.

As variáveis massa do fruto com e sem coroa apresentaram elevada correlação positiva com comprimento e diâmetro do fruto e volume de polpa. Houve também, elevada correlação entre comprimento e diâmetro de fruto com volume de polpa (Tabela 4). Neste caso, por exemplo, o diâmetro do fruto por ser uma variável não destrutiva é um excelente indicador da massa de frutos e volume de polpa. Caetano et al. (2013) encontraram estreita relação entre comprimento e diâmetro do fruto com a massa do fruto, e Vilela et al (2015), trabalhando com abacaxi cv. Vitória, irrigado, plantado entre março e abril de 2009 e induzidas em julho de 2010, encontraram alta correlação ($r = 0,93$) entre diâmetro do fruto com massa do fruto, sendo que esses resultados corroboram com os encontrados no presente trabalho. Correlação alta também foi observada entre massa do fruto com e sem coroa com área translúcida, indicando que a massa maior do fruto é um indicativo de maior translucidez (Tabela 4).

Conclusões

Comprimento e largura da folha “D” podem ser usados como indicadores de qualidade física de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória, porém o mesmo não deve ser feito em relação a qualidade química.

A acidez dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória tendem a ser menor com o aumento da massa dos frutos.

O peso do fruto não é influenciado pelo peso da coroa, assim a comercialização do fruto *in natura* poderá ser feita sem nenhum prejuízo ao consumidor final.

Referências bibliográficas

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**, v. 36, n. 1, p. 96-102, 2015.

ARAUJO, J. R. G.; AGUIAR JÚNIOR, R. A.; CHAVES, A. M. S.; REIS, F. D. O.; MARTINS, M. R. Abacaxi ‘Turiaçu’: cultivar tradicional nativa do Maranhão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1270-1276, 2012.

BERILLI, S. da S. **Aclimação de mudas micropropagadas e caracterização físico-química e sensorial de frutos de abacaxi**. 2010. 117 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuária. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.

BRASIL. MAPA. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Divisão de Classificação de Produtos Vegetais. Instrução normativa/SARC Nº 001, de 1º de fevereiro de 2002. Disponível em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/abacaxi001_02.pdf>. Acesso em: 20 março de 2014.

CABRAL, J. R. S.; LEDO, C. A. S.; CALDAS, R. C.; JUNGHANS, D. T. Variação de caracteres em híbridos de abacaxizeiro obtidos de diferentes cruzamentos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1129-1134, 2009.

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, n. 3, p. 883-890, 2013.

CARVALHO, F. I. F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 142 p.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988. 590p.

CRESPO, N. C. **Diversidade genética de isolados do agente etiológico da fusariose do abacaxizeiro no Brasil**. 2010. 36 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG: UFLA, 2010.

CROPSCIENCE. BAYER. Regulador de crescimento. **Ethrel**. Disponível em: <<http://www.bayercropscience.com.br/site/nossosprodutos/protecaodecultivosebiotecnologia/DetalheDoProduto.fss?Produto=68>>. Acesso em: 20 março de 2015.

CRUZ, C. D. Programa GENES: Aplicativo computacional em estatística aplicada à genética (GENES-Software for Experimental Statistics in Genetics). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2004. v.1, 480p.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Tradução de SILVA, M. A.; SILVA, J. C. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: Imprensa Universitária, 1981. 279p.

FAO, 2013 **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

FERREIRA, F. R.; FÁVERO, A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, F. V. D. **Abacaxi-do-cerrado**. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. da S. A.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. Frutas nativas da região Centro Oeste do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 31-45.

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, n. 2, p. 285-293, 2014.

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

INCAPER EM REVISTA. [on-line]. Edição 1. Vitória: Incaper, 2010. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=958>>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola.** Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 10 março de 2015.

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. Postharvest conservation of 'Perola' pineapple produced in conventional and integrated systems. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 695-703, 2012.

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: SEEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. p. 305.

SANTOS, J.; VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agrônômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, v. 10, p. 265-272, 1986.

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 de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 2, p. 447-456, 2012.

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JÚNIOR, D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the *Ananas* genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 59, n. 7, p. 1357-1376, 2012.

VENTURA, J. A.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P.; COSTA, H. Vitória: nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Vitória: DCM/Incaper. (Documentos, 148), 2006. 4p.

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

4. CONCLUSÕES GERAIS

O presente estudo confirma a viabilidade do plantio do abacaxizeiro cv. Vitória, porém, deixa claro que o mesmo deve ser planejado, buscando irrigar em regiões onde possa existir déficit hídrico e evitar floração natural indesejável, o que pode acarretar prejuízos no decorrer de seu ciclo.

Primeiro capítulo

Considerando todas as variáveis analisadas, o plantio em julho com indução aos oito meses é o mais indicado para a produção do abacaxizeiro cv. Vitória no norte do Espírito Santo.

Segundo Capítulo

Comprimento e largura da folha “D” podem ser usados como indicadores de qualidade física de frutos do abacaxizeiro cv. Vitória, porém o mesmo não deve ser feito em relação a qualidade química.

A acidez dos frutos do abacaxizeiro cv. Vitória tendem a ser menor com o aumento da massa dos frutos.

O peso do fruto não é influenciado pelo peso da coroa, assim a comercialização do fruto *in natura* poderá ser feito sem nenhum prejuízo ao consumidor final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. A.; SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D. A.; CALDAS, R. C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 431-435, 2002.

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**, v. 36, n. 1, p. 96-102, 2015.

ALONSO, A.; QUEIROZ, C. S.; MAGALHÃES, A. C. Stress leads to increased cell membrane rigidity in roots of coffee (*Coffea arabica* L.) seedlings. **Biochimica et Biophysica**, v. 1323, n. 1, p. 75-84, 1997.

ALVARENGA, L. R. de. Controle da época de produção do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, v. 7, n. 74, p. 32-35, 1981.

ALVES, E. D.; MACIEL, L. P.; PINTO, A. S. O.; FRANCO, T. C. M.; BASTOS, C. T. da R. M.; SILVA, L. H. M. da. Avaliação da qualidade nutricional e do teor de polifenóis totais de abacaxi (Smooth Cayenne) em função da temperatura de armazenamento pós-colheita. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 2, n. 2, p. 128-134, 2011.

ANTONY, E.; TAYBI, T.; COURBOT, M. I. C.; SMITH, J. A. C.; BORLAND, A. M. Cloning, localization and expression analysis of vacuolar sugar transporters in the CAM plant *Ananas comosus* (pineapple). **Journal of Experimental Botany**, v. 59, n. 7, p. 1895-1908, 2008.

ANTUNES, A. M.; ONO, E. O.; SAMPAIO, A. C. Efeito do paclobutrazol no controle da diferenciação floral natural do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 290-295, 2008.

- ARAÚJO, J. R. G.; JÚNIOR, R. A. A.; CHAVES, A. M. S.; REIS, F. D. O.; MARTINS, M. R. Abacaxi 'Turiaçu': cultivar tradicional nativa do Maranhão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1270-1276, 2012.
- BARTHOLOMEW, D. P.; KADZIMIN, S. B. Pineapple. In: ALVIM, P. de T.; KOZLOWSKI, T. T. **Ecophysiology of Tropical Crops**: Academic Press, p. 113-156, 1977.
- 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 de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.
- BERILLI, S. da S. **Aclimação de mudas micropropagadas e caracterização físico-química e sensorial de frutos de abacaxi**. 2010. 117 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuária. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.
- 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**, Volume Especial, E. 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**, v. 36, n. 2, p. 503-508, 2014.
- BERNIER, G. The control of floral evocation and morphogenesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 39, p. 175-219, 1988.
- BERNIER, G.; HAVELANGE, A.; HOUSSA, C.; PETITJEAN, A.; LEJEUNE, P. Physiological signals that induce flowering. **The Plant Cell**, v. 5, p. 1147-1155, 1993.
- BOTELLA, J. R.; CAVALLARO, A. S.; CAZZONELLI, C. I. Towards the production of transgenic pineapple to control flowering and ripening. **Acta Horticulturae**, v. 529, p. 115-120, 2000.
- BRASIL. MAPA. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. **Divisão de Classificação de Produtos Vegetais**. Instrução normativa/SARC Nº 001, de 1º de fevereiro de 2002. Disponível em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/abacaxi001_02.pdf>. Acesso em: 20 março de 2014.
- CABRAL, J. R. S.; LEDO, C. A. S.; CALDAS, R. C.; JUNGHANS, D. T. Variação de caracteres em híbridos de abacaxizeiro obtidos de diferentes cruzamentos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1129-1134, 2009.
- 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, n. 3, p. 883-890, 2013.

- CARVALHO, F. I. F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 142p.
- CARVALHO, S. L. C.; 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, n. 3, p. 430-433, 2005.
- CARVALHO, S. P. de.; PEREIRA, J. M.; BORGES, M. B.; MARIN, J. O .B. **Panorama da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi 'Pérola' comercializados na CEASA-GO**. 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/669.pdf>>. Acesso em: 25 de maio de 2015.
- CARVALHO, V. D.; ABREU, C. M. P.; GONÇALVES, N. B. Qualidade e industrialização do abacaxi. Belo Horizonte. **Informe Agropecuário**, v. 195, p. 67-69, 1998.
- CHAN, Y. K.; LEE, H. K. Breeding for early fruiting in pineapple. **Acta Horticulturae**, n. 529, p.139-143, 2000.
- CEASA-ES - CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESPÍRITO SANTO . **Série histórica e preços médios**. 2015. Disponível em: <http://200.198.51.69/detec/prc_medio_prd_es/prc_medio_prd_es.php>. Acesso em: 07 de janeiro de 2015.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Revisada e ampliada. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988. 590p.
- COLLINS, J. L. **The pineapple: botany, cultivation and utilization**. London: Leonard Hill. 240p., 1960.
- COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. The pineapple: botany, production and uses. **International CAB**, Wallingford, p. 13-32, 2003.
- COSTA, J. P. da. **Fisiologia pós-colheita e qualidade de abacaxi 'Golden' produzidos na Paraíba**. 2009. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.
- CRESPO, N. C. **Diversidade genética de isolados do agente etiológico da fusariose do abacaxizeiro no Brasil**. 2010. 36 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG: UFLA, 2010.
- CROPSCIENCE. BAYER. Regulador de crescimento. **Ethrel**. Disponível em: <<http://www.bayercropscience.com.br/site/nossosprodutos/protECAodecultivosebiotecnologia/DetalleDoProduto.fss?Produto=68>>. Acesso em: 20 março de 2015.

CRUZ, C. D. Programa GENES: Aplicativo computacional em estatística aplicada à genética (GENES-Software for Experimental Statistics in Genetics). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2004. v.1, 480p.

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 06 de abril de 2015.

CUNHA, G. A. P. Eficiência do ethephon, em mistura com hidróxido de cálcio e ureia, na floração do abacaxi. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 1, p. 51-54, 1989.

CUNHA, G. A. P. Teste preliminar sobre o controle da floração natural do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 64, n. 4, p. 499-516, 2005.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 17-28p. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/comercio.htm>>. Acesso em: 06 de abril de 2015.

CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C.; CALDAS, R. C. Efeito da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta na indução floral sobre o rendimento do abacaxizeiro 'Pérola' na Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 15, n. 3, p. 43-50, 1993.

DODD, A. N.; GRIFFITHS, H.; TAYBI, T.; CUSHMAN, J. C.; BORLAND, A. M. Integrating diel starch metabolism with the circadian and environmental regulation of crassulacean acid metabolism in *Mesembryanthemum crystallinum*. **Planta**, v. 216, n. 5, p. 789-797, 2003.

DOUSSEAU, S.; KUSTER, I. S.; ARANTES, L. de O.; ALEXANDRE, R. S.; VENTURA, J. A. Determinação do ponto de colheita dos frutos do abacaxizeiro cultivar Vitória. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Cuiabá: Industria de Eventos, 2014. p. 1-4.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivo do Abacaxi em Rondônia**. 2005. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/cultivares.htm>>. Acesso em: 13 de junho de 2015.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'Solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 541-545, 2001.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Tradução de SILVA, M. A.; SILVA, J. C. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: Imprensa Universitária, 1981. 279p.

FAO, 2012. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E>. Acesso em: 29 de junho de 2015.

FERRÃO, J. E. M. *Ananas comosus* (L.) Merr. In: FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis**. Lisboa: IICT, 1999. v. 1, p. 87-106.

FERREIRA, F. R.; FÁVERO, A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, F. V. D. Abacaxi-do-cerrado. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. da S. A.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 31-45.

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, n. 2, p. 285-293, 2014.

FRESCH, L.; RODRIGUES, M. A.; DOMINGUES, D. S.; PURGATTO, E.; SLUY, M. A.; MAGALHÃES, J. R.; KAISER, W. M.; MERCIER, H. Nitric oxide mediates the hormonal control of crassulacean acid metabolism expression in Young pineapple plants. **Plant Physiology**, v. 154, n. 4, p. 1971-1985, 2010.

GIOVANNONI, J. Molecular biology of fruit maturation and ripening. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 52, p. 725-49, 2001.

HEPTON, A. Cultural System. In: BARTHOLOMEW, D.; ROHRBACK, K.; PAULL, R. E. **The pineapple: botany, production e uses**. International CAB, Australia, p. 109-142, 2003.

HERRERA, A. Crassulacean acid metabolism and fitness under water deficit stress: if not for carbon gain, what is facultative CAM good for? **Annals of Botany**, v. 103, n. 4, p. 645-653, 2009.

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

INCAPER EM REVISTA. [on-line]. Edição 1. Vitória: Incaper, 2010. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=958>>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 10 março de 2015.

- JOOMWONG; A.; SORNSRIVICHAI, J. Morphological characteristic, chemical composition and sensory quality of pineapple fruit in different seasons. **Journal of Natural Sciences**, v. 4, p. 149-164, 2005.
- KINET, J. M. Environmental, chemical, and genetic control of flowering. **Horticultural Reviews**, v. 15, p. 279-333, 1993.
- KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A. dos; RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 992-997, 2011.
- KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; SANTOS, V. Diquat e ureia no manejo da floração natural do abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1048-1054, 2011.
- LEONARDO, F. de A. P.; PEREIRA, W. E.; SILVA, S. de M.; COSTA, J. P. da. Teor de clorofila e índice spad no abacaxizeiro cv. Vitória em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 377-383, 2013.
- LIM, T. K. *Ananas comosus*. **Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants**, v. 1, p. 593-615, 2012.
- LIMA, A. B. de. **Qualidade e conservação pós-colheita de abacaxis 'Pérola' e 'MD2' sob manejo orgânico e convencional na agricultura familiar**. 2011. 211f. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.
- LIMA, C. J. D. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA FILHO, A. F. Modelos matemáticos para estimativa de área foliar de feijão-caupi. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 120-127, 2008.
- LU, H. Y.; LU, C. T.; WEI, M. L.; CHAN, L. F. Comparison of different models for nondestructive leaf area estimation in taro. **Agronomy Journal**, v. 96, p. 448-453, 2004.
- LÜTTGE, U. Ecophysiology of crassulacean acid metabolism (CAM). **Annals of Botany**, v. 93, n. 6, p. 629-52, 2004.
- LÜTTGE, U. Long-distance transport of assimilates. In: LÜTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. Crawley: Springer, 2008. 2 ed, p. 149-162.
- 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. Postharvest conservation of 'Perola' pineapple produced in conventional and integrated systems. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 695-703, 2012.
- MATIZ, A.; MIOTO, P. T.; MAYORGA, A. Y.; FRESCHI, L.; MERCIER, H. CAM photosynthesis in bromeliads and agaves: what can we learn from these plants? Photosynthesis. I: DUBINSKY, Z. ed. **Photosynthesis**: InTech, p. 91-134. 2013.

- MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. C.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 73-91, 2011.
- MIGUEL, A. C. A.; SPOTO, M. H. F.; ABRAHÃO, C.; SILVA, P. P. M. da. Aplicação do método QFD na avaliação do perfil do consumidor de abacaxi 'Pérola'. **Ciência e Agrotécologia**, v. 31, n. 2, p. 563-569, 2007.
- MODEL, N. S. Épocas de plantio indicadas para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 10, n. 1-2, p. 119-127, 2004.
- OCHSE, J. J.; SOULE Jr., M. J.; DIKMAN, M. J.; WEHLBURG, C. Tropical and subtropical agriculture. MacMillan. **Of Botany**, v. 2, n. 93, p. 629-652, 1961.
- OMETTO, J. C. Classificação climática. In: OMETTO, J. C. **Bioclimatologia tropical**. Ceres, p. 390-398, 1981.
- OSMOND, C. B. Crassulacean acid metabolism: a curiosity in context. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 29, p. 379-414, 1978.
- PATHAVEERAT, S.; TERDWONGWORAKUL, A.; PHAUNGSOMBUT, A. Multivariate data analysis for classification of pineapple maturity. **Journal of Food Engineering**, v. 89, p. 112-118, 2008.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. S. **Metereologia Agrícola**. Edição Revista e Ampliada. Piracicaba: Departamento de Ciências Exatas, 2007. p. 192.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15ª Ed. Piracicaba: FEALQ, 2009, 451p.
- 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: SEEEE/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. p. 305.
- PY, C. **La piña tropical**. Barcelona: Blume, 1969. p. 278.
- PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'Ananás: sa culture, ses produits**. Paris: Maisonneuve et Larose, 1984. p. 537.
- REINHARDT, D. H. R. C.; COSTA, J. T. A.; CUNHA, G. A. P. Influência da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta para a indução floral do abacaxi 'Smooth Cayenne' no Recôncavo Baiano. **Fruits**, v. 41, n. 1, p. 31-41, 1986.
- REINHARDT, D. H. R. C. Manejo e produção de mudas de abacaxi. **Informe Agropecuário**, v. 19, p. 13-19, 1998.

- REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. da. Indução floral do abacaxi cv. Pérola em função da época da última adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 4, n. único, p. 7-14, 1982.
- SANFORD, W. G. Pineapple crop log – concept and development. **Better Crops with Plant Food**, v. 46, p. 32-43, 1962.
- SAN-JOSÉ, J.; MONTES, R.; NIKONOVA, N. D. Diurnal patterns of carbon dioxide, water vapour, and energy fluxes in pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr. cv. Red Spanish] field using eddy covariance. **Photosynthetica**, v. 45, p. 370-384, 2007.
- SANTANA, L. L. D. A.; REINHARDT, D. H.; MEDINA, V. M.; LEDO, C. A. D. S.; CALDAS, R. C.; PEIXOTO, C. P. Effects of application methods and concentrations of ethephon on rind color and other quality attributes of 'Pérola' pineapples. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 212-216, 2004.
- SANTOS, J.; VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agrônômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, v.10, p. 265-272, 1986.
- SILVA, A. E. S. da. **Desenvolvimento da Fruticultura**. Incaper em Revista, Vitória, v.1, n.1, 2010. Disponível em: <http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=978>. Acesso: 24 de março de 2015.
- 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, n. 2, p. 447-456, 2012.
- SILVA, A. P. da; VIEITES, R. L. **Conservação pós-colheita de abacaxi (*Ananas comosus* L.)**. Botucatu: Fepaf. 1998. p. 65.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JÚNIOR, D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the *Ananas* genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 59, n. 7, p. 1357-1376, 2012.
- TRUC, T. T.; BINH, L. N.; MUOI, N. V. Physico-chemical properties of pineapple at different maturity levels. In: **The 1st Conference Food Science and Technology Mekong Delta**. Vietnam, 2008, p. 20-22.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **Commodity profile pineapple**. 2015. Disponível em: <http://www.unctad.info/en/infocomm/aacp-products/commodity-profile-pineapple/>. Acesso em: 13 de março de 2015.

- VENTURA, J. A.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P.; COSTA, H. Vitória: nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Vitória: DCM/Incaper. (Documentos, 148), 2006. 4p.
- 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. 1-2, 2009.
- VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: Fruteiras**. Viçosa: UFV, 2002. p. 445-510.
- VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR., 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 Ciências 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. **Ciência Agrônômica**, v. 46, p. 724-732, 2015.
- YURI, T.; EBE, F.; PAUL, O.; NEAL, G.; BOTELLA, J. Control of flowering in pineapple via genetic engineering. In: FOURTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, 2002, Veracruz, México. **Abstracts...** Vera Cruz: ISHS/ INIFAP, 2002. v. único, p. 72.
- ZHU, J.; BARTHOLOMEW, D.; GOLDSTEIN, G. Effect of elevated carbondioxide on the growth and physiological responses of pineapple, a species with Crassulacean acid metabolism. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 122, p. 233-237, 1997.