

**CADEIA PRODUTIVA DE ABACAXI EM SÃO FRANCISCO  
DE ITABAPOANA, RJ, E EFEITO DO ETEFON NA QUALIDADE  
DO ABACAXI JUPI**

**LÁZARO OLIVEIRA PRATES**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE  
DARCY RIBEIRO – UENF**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
FEVEREIRO – 2014**

CADEIA PRODUTIVA DE ABACAXI EM SÃO FRANCISCO  
DE ITABAPOANA, RJ, E EFEITO DO ETEFON NA QUALIDADE  
DO ABACAXI JUPI

**LÁZARO OLIVEIRA PRATES**

Dissertação apresentada ao Centro de  
Ciências e Tecnologias Agropecuárias da  
Universidade Estadual do Norte  
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte  
das exigências para obtenção do título de  
Mestrado em Produção Vegetal

Orientador: Prof<sup>a</sup> Karla Silva Ferreira  
Coorientadores: Prof<sup>a</sup> Selma Bergara Almeida  
Prof. Sílvio De Jesus Freitas

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE  
DARCY RIBEIRO – UENF**

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
FEVEREIRO – 2014

CADEIA PRODUTIVA DE ABACAXI EM SÃO FRANCISCO  
DE ITABAPOANA, RJ, E EFEITO DO ETEFON NA QUALIDADE  
DO ABACAXI JUPI

**LÁZARO OLIVEIRA PRATES**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestrado em Produção Vegetal

Aprovada em 21 de fevereiro de 2014

Comissão Examinadora

---

Prof. Nádía Rosa Pereira (D.Sc., Engenharia de Alimentos) – UENF

---

Prof. Sílvio de Jesus Freitas (D.Sc., Produção Vegetal) – UENF

---

Prof. Maurício Henrique Louzada Silva (D.Sc., Ciência e Tecnologia de Alimentos) – IF-Sudeste Campus Rio Pomba

---

Prof. Karla Silva Ferreira (D.Sc., Ciência e Tecnologia de Alimentos) – UENF  
Orientadora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais e à Altaene pela educação, amor e pelo incentivo, acreditando sempre em mim.

Às minhas irmãs Débora e Daniella pelo apoio incondicional.

A toda minha família e em especial à Anne pelo companheirismo e amizade.

Agradeço a minha orientadora Karla pela atenção, ensinamentos e por contribuir para mais uma realização profissional na minha vida.

A minha co-orientadora Selma e meu conselheiro Sílvio pela contribuição em todas as etapas do experimento e por serem bastante prestativos.

Agradeço aos meus professores (Maurílio, Eliane, Aurélia, José Manoel, Roselir, Vanessa e Maurício) do IF-Sudeste Rio Pomba por contribuírem para a minha inserção em um programa de pós-graduação.

Agradeço a todos meus amigos que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa, sendo: Valdinéia, Suelen, Carla, Willian, Geraldo e Diana.

A todos os amigos que conquistei no Laboratório de Tecnologia em Alimentos (LTA).

Aos amigos da república que morei, Tiago, Moisés e Pedro, pela ótima convivência e amizade.

A todos os docentes da UENF e em especial os professores Rogério Daher, Cláudia e ao Thiebaut pela contribuição na etapa da análise estatística do experimento.

Agradeço aos funcionários do Programa Frutificar, da cidade de Campos dos Goytacazes, em especial ao Jeferson.

A todos os funcionários da Emater, da empresa Apoio Agrícola e Casa do Campo da cidade de São Francisco de Itabapoana, RJ.

A todos os produtores Rurais do Município de São Francisco de Itabapoana, RJ e em especial ao Elivan e ao seu pai Joel pelo fornecimento dos frutos para o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio financeiro através da concessão da bolsa de mestrado e a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) pela oportunidade de realização deste trabalho.

## Sumário

RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Origem e aspectos econômicos .....	14
2.2 Características químicas e físicas .....	14
2.3 Fatores que interferem na qualidade do abacaxi .....	18
3. OBJETIVOS.....	19
4.1. TRABALHO .....	24
Efeito do etefon sobre as características químicas e físicas de abacaxi da cultivar Jupi	
4.2. TRABALHO .....	44
Efeito do etefon sobre aceitação sensorial e qualidade de abacaxi da cultivar Jupi	
4.3. TRABALHO .....	70
Caracterização da cadeia produtiva do abacaxi em São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro.	
Apêndice.....	86
1. Ficha de avaliação sensorial de abacaxi <i>in natura</i> .....	86

2. Termo de consentimento livre e esclarecido análise sensorial (degustação) de abacaxi <i>in natura</i> .....	88
3. Questionário de caracterização produtiva do abacaxi .....	90

## RESUMO

PRATES, Lázaro Oliveira, M.sc. Produção vegetal. Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Fevereiro 2014. CADEIA PRODUTIVA DE ABACAXI NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA, RJ E EFEITO DE ETEFON NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DESTE FRUTO. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Karla Silva Ferreira

O Brasil está entre os principais países produtores de abacaxi e esta cultura tem importante impacto na economia da Região Norte do Estado do Rio de Janeiro, que participa com cerca de 98% de toda a área plantada no Estado. A coloração verde da casca do abacaxi, mesmo quando maduro, compromete sua aceitação por parte de alguns consumidores. Outro problema na cultura do abacaxi é a falta de uniformidade na floração. Uma alternativa para solucionar estes problemas é a aplicação de etefon, indutor floral que é autorizado pelo Ministério da Agricultura. Considerando que esta substância altera a fisiologia dos frutos, é de se supor que acarrete nessas alterações químicas, físicas, sensoriais e no comportamento pós-colheita. Diante do exposto desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do etefon sobre as características físicas, químicas e sensoriais de abacaxi Jupi e caracterizar a cadeia produtiva de abacaxi do município de São Francisco de Itabapoana. Foi realizada análise de cor, diâmetro, perda de massa, acidez (AT), sólidos solúveis totais (SST), *ratio* (SST/AT), teor de minerais (sódio, potássio e cálcio) teores de vitamina C, pH e umidade no dia da colheita dos frutos e nos terceiro,

sexto, nono, décimo segundo e décimo quinto dias após a colheita. A análise sensorial foi realizada no segundo dia após a colheita dos frutos, com 70 provadores, visando avaliar a aceitação quanto ao aroma, sabor, textura, impressão global, aparência da fatia e aparência do fruto inteiro com casca e coroa, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos. As intensidades dos gostos doce e ácido, com escala do ideal. A caracterização da cadeia produtiva foi realizada por meio de aplicação de questionários contendo perguntas abertas e de múltipla escolha a 11,5% dos produtores de abacaxi. A aplicação de etefon nos frutos provocou alterações benéficas nos teores de sólidos solúveis e na cor, porém, maior perda de massa durante o período de armazenamento (16% vs. 7%). Quanto aos testes sensoriais, a aplicação do Etefon para amadurecimento e indução da floração resultou vantajosa para os atributos aparência da fatia e aparência do fruto inteiro em relação aos frutos sem aplicação de etefon para maturação na indução floral. Entretanto, os frutos com floração natural e com aplicação do etefon como hormônio de amadurecimento foram mais aceitos nos atributos aroma, sabor, textura, impressão global e aparência do fruto inteiro em relação aos frutos com floração natural e sem uso de etefon para amadurecimento. Com base nestes resultados, conclui-se que o uso do etefon, apesar de prejudicar algumas características dos frutos, melhora outras e seu uso traz benefícios para a cadeia produtiva desta cultura. Observou-se dificuldade na comercialização dos frutos, elevada perda por doenças e pragas, o que evidenciou a necessidade de ações para fortalecer a cultura de abacaxi, uma vez que este é um segmento que gera renda e contribui para o desenvolvimento econômico e social da Região Norte do Estado do Rio de Janeiro.

## ABSTRACT

PRATES, Lázaro Oliveira, M.Sc. Vegetable production. Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro. February 2014. PINEAPPLE PRODUCTION CHAIN IN THE MUNICIPALITY OF SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA, RJ ETEFON AND EFFECT ON PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY THIS FRUIT. Advisor: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Karla Silva Ferreira

Brazil is among the major producers of pineapple and this culture has an important impact in the Northern Region of the State of Rio de Janeiro, which participates with about 98% of the acreage in the state economy. The green color of the pineapple peel, even when ripe, commits its acceptance by some consumers. Another problem in the cultivation of pineapple is the lack of uniformity in flowering. An alternative to solve these problems is the application of ethephon, floral inducer that is authorized by the Ministry of Agriculture. Whereas this substance alters the physiology of fruit, one would assume that these entail chemical, physical, sensory and post-harvest behavior changes. Given the above developed this work was to evaluate the effect of ethephon on the physical, chemical and sensory characteristics of pineapple Jupi and characterize the productive chain of pineapple in the municipality of São Francisco de Itabapoana. Color analysis, diameter, mass loss, acidity (AT), total soluble solids (SST), ratio (SST / AT), mineral content (sodium, potassium and calcium) levels of vitamin C, pH, and moisture was held at day of harvest fruits and the third, sixth, ninth, twelfth and fifteenth days after harvest. Sensory

analysis was performed on the second day after harvest, with 70 tasters to evaluate the acceptance for aroma, flavor, texture, overall impression, appearance and appearance of the slice of whole fruit with skin and crown, using structured hedonic scale 9 points. The intensities of sweet and sour tastes, with the ideal range. The characterization of the production chain was carried out by means of questionnaires containing open and multiple choice 11.5% of the producers of Pineapple questions. The application of ethephon on fruit caused beneficial changes in soluble solids and color, but larger mass loss during the storage period (16% vs. 7%). As regards the sensory tests, the application of ethephon for induction of flowering and ripening result advantageous for the appearance of the slice attributes and appearance of the whole fruit in relation to the fruit without the application of ethephon to maturity in floral induction. However, the fruits with natural flowering and application of ethephon as a ripening hormone were more accepted in the attributes aroma, flavor, texture, appearance and overall impression of the whole fruit compared to fruit with natural flowering and no use of ethephon for ripening. Based on these results, it is concluded that the use of ethephon, although some features of damaging the fruits, better use and other benefits the production chain of the crop. Observed a difficulty in marketing of fruits, high loss by diseases and pests, which highlighted the need for action to strengthen the culture of pineapple, since this is a segment that generates income and contributes to economic and social development of the Region North of the State of Rio de Janeiro.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os consumidores vêm experimentando mudanças no setor alimentício em decorrência de diversos fatores, dentre eles o fenômeno da globalização, os diferentes hábitos, costumes e a rapidez da informação. Assim, o consumidor tem se preocupado com a sua saúde e qualidade de vida, buscando o consumo de frutas e derivados (SILVA e AMARAL, 2004).

As frutas geralmente são constituídas de água, carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais, entretanto, a maior contribuição para a alimentação humana é com relação às fibras, vitaminas e sais minerais. Os minerais, cálcio e ferro e as vitaminas A, B1, B3 e C são as mais encontradas nas frutas (CHITARRA e CHITARRA, 2005)

O Brasil, a China e a Índia destacam-se como os principais países produtores de abacaxi, onde a cultura encontra condições edafoclimáticas satisfatórias para seu desenvolvimento (IBGE, 2012).

A produção brasileira de abacaxi no ano de 2011 foi de 3.028.781 toneladas, totalizando uma área colhida de 55.765 ha e no estado do Rio de Janeiro. Esta cultura tem elevada importância e vem se destacando nos últimos anos, sendo que a área colhida em 2011 foi de 4.453 ha, com um acréscimo de 35,6% em relação ao ano anterior (AGRIANUAL, 2012).

A Região Norte Fluminense participa com cerca de 98 % de toda a área plantada no Estado, com plantio de cerca de 175 milhões de mudas, tornando

a abacaxicultura uma das principais fontes de renda e emprego nos municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Quissamã (SANTOS, 2012).

O abacaxi é um fruto não climatérico, ou seja, deve estar no estágio ótimo de amadurecimento para consumo por ocasião da colheita, pois, ao ser destacado da planta, perde sua capacidade de amadurecimento e passa a apresentar queda na taxa respiratória (VAILLANT *et al.*, 2001).

Alguns problemas precisam ser solucionados para que o abacaxi nacional melhore a sua posição no mercado exportador. Pode-se citar a coloração verde da casca mesmo quando o fruto está maduro e as doenças e pragas durante o cultivo, dentre as quais a mais comum é a fusariose. Para atender às exigências de mercados cada vez mais competitivos, tais problemas estão na pauta de pesquisas de instituições nacionais (BOTREL, 2013).

Uma das alternativas utilizadas pelos produtores de abacaxi para padronização da cor do fruto é a utilização de etefon. Este hormônio tem por finalidade o amadurecimento do fruto, para assim obter uma maturação uniforme. Esta substância, também é utilizada para indução artificial da floração do abacaxizeiro sendo aplicado em plantas com mais ou menos um ano de idade e bem desenvolvidas, com um metro ou mais de altura. Este procedimento antecipa e uniformiza a floração, facilitando a colheita do fruto, permitindo o controle da safra em época favorável à comercialização da produção.

A aplicação de etefon com a finalidade de indução floral é autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e é normalmente praticada por produtores de várias frutas que abastecem o mercado de hortifrutigranjeiros (MAPA, 2008).

Apesar de sua utilização com estes dois objetivos, poucos trabalhos foram encontrados na literatura científica do efeito do uso de etefon sobre as características físicas e químicas de abacaxi, e nenhum registro sobre a opinião do consumidor do fruto *in natura* sob a aceitação sensorial do fruto em relação à aplicação desta substância.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Origem e aspectos econômicos**

Conforme o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2012), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas. Uma das culturas que contribuem para o crescimento econômico do país é a produção de abacaxi. Este fruto é produzido principalmente em países de clima tropical e sub-tropical.

O abacaxizeiro, originário das Américas, é cultivado na Ásia, na África e nas Américas (Norte, Central e Sul). A Tailândia, as Filipinas, o Brasil, a China e a Índia destacam-se como os principais países produtores (IBGE, 2012).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Frutas-IBRAF (2012), a base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera 4 milhões de empregos diretos, sendo, em média, três vagas por hectare e demanda mão de obra intensiva e qualificada, o que contribui para a redução do êxodo rural.

Segundo dados do último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), São Francisco do Itabapoana é o principal produtor de abacaxi do Rio de Janeiro, sendo responsável por 73% da produção do estado (IBGE, 2012).

### **2.2 Características químicas e físicas**

O abacaxi pertence à família Bromeliaceae e gênero Ananas. Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da

espécie *Ananas comosus*, a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi. O fruto é normalmente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central. A polpa apresenta cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, sendo o peso médio dos frutos de 1 kg, dos quais 25% é representado pela coroa (GIACOMELLI, 1981).

As cultivares mais plantadas no Brasil são a Pérola e a Smooth Cayenne (CUNHA, 2010). A cultivar Pérola apresenta crescimento ereto e folhas espinhosas com 65 cm de comprimento. O fruto é cilíndrico (levemente cônico no ápice), apresentando cor verde-amarelada e massa variando de 0,75 kg a 2,15 Kg. Já a cultivar Smooth Cayenne apresenta porte baixo com folhas verde-escuro de 1 m de comprimento e frutos com forma cilíndrica, até 2,5 kg de massa e polpa amarela. Essa cultivar diferencia-se das demais por apresentar folhas praticamente sem espinhos, sendo considerada a mais adequada para a industrialização. Ambas as cultivares citadas são susceptíveis a fusariose, principal problema fitossanitário para a cultura no País (VAILLANT *et al.*, 2001).

O abacaxi Jupi é uma mutação genética da variedade pérola, diferindo apenas pelo formato cilíndrico do fruto, contrastando com o formato cônico do Pérola.

As características físicas externas mais utilizadas para determinar a qualidade dos frutos são a massa, o comprimento, o diâmetro e as características internas, como pH e sólidos solúveis totais (GONÇALVES e CARVALHO, 2000).

Frutos destinados à indústria, além da uniformidade no tamanho, devem possuir a forma cilíndrica, proporcionando menores perdas no descascamento e maior uniformidade de diâmetro das fatias do que a cônica (CARVALHO, 1999).

A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido. No verão são gerados frutos com maior teor de açúcares e menor acidez no verão (FRANCO, 1989).

O abacaxi possui baixo valor energético, proveniente praticamente todo de açúcares, e contribui para a ingestão de sais minerais (cálcio, fósforo,

magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e vitaminas, principalmente ácido ascórbico, tiamina e riboflavina (Tabela 1) (TACO, 2011).

Tabela 1 Composição do abacaxi (g ou mg/100g), ingestão diária recomendada (IDR) e porcentagem da quantidade de cada nutriente em relação à IDR

Componentes	Quantidade <sup>1</sup>	Valor de IDR <sup>2</sup>	% de cada nutriente em relação a IDR
Proteínas	0,90 g	75 g	1,2
Carboidrato	12,3 g	300 g	4,1
Lipídios	0,10 g	55 g	0,2
Cálcio	22,00 mg	1000 mg	2,2
Potássio	131 mg	4700 mg <sup>3</sup>	2,8
Ferro	0,30 mg	14 mg	2,1
Zinco	0,1 mg	7 mg	1,4
Cobre	0,11 mg	900 mg	0,012
Fósforo	13,00 mg	700 mg	1,2
Ácido ascórbico	34,6 mg	45 mg	76,9
Riboflavina	0,02 mg	1,3 mg	1,5
Tiamina	0,17 mg	1,2 mg	14,2
Fibras	1,0 g	25 g	4
Calorias	48,00 Kcal		
Fonte	1 -TACO (2011)	2-ANVISA RDC 360/03	3- Food and Drug Administration

O sabor do abacaxi depende, entre outros fatores, do conteúdo de açúcares e de ácidos orgânicos e do grau de maturação. A qualidade final do fruto é influenciada por práticas no cultivo, na colheita e na pós-colheita, dependendo do estágio de maturação, o qual influencia na vida útil pós-colheita (CHITARRA E CHITARRA, 1990)

O balanço entre doçura e acidez dos frutos, caracterizado pela relação entre teores de sólidos solúveis e acidez titulável, o *ratio*, tem sido comumente utilizado para avaliar o sabor dos frutos tanto para exportação quanto para indústria (NAVES, 2004).

Entre os componentes químicos do abacaxi, ressalta-se a presença de açúcares e de ácidos. Dos açúcares se sobressai a sacarose, com teores variando de 5,9% a 12%, o que representa, nos frutos maduros, 66% dos açúcares totais em média. Destacam-se, também, a glicose e a frutose, com valores nas faixas de 1 a 3,2% e 0,6% a 2,3%, respectivamente (GONÇALVES; CARVALHO, 2000).

É de grande importância para a indústria que a polpa tenha uma relação adequada entre açúcares e ácidos, o que resultará em melhor sabor. Para tanto, o teor de sólidos solúveis não deve ser inferior a 10,5° Brix e a acidez não superior a 1,35%, expresso em ácido cítrico, além da relação sólidos solúveis/acidez não inferior a 12% (CARVALHO e CLEMENTE, 1981)

Os principais ácidos são o cítrico e o málico, os quais contribuem respectivamente com 80% e 20% da acidez total. Acidez titulável total geralmente varia de 0,6% a 1,6% e é expressa como porcentagem de ácido cítrico, enquanto o pH da polpa se enquadra na faixa de 3,7 a 3,9 (GONÇALVES; CARVALHO, 2000).

Mesmo com baixo teor de pectina, o abacaxi é adequado para a fabricação de geleias devido ao seu teor de ácido (SENAI, 1990).

O fruto apresenta alto conteúdo em bromelina, que auxilia o processo de digestão. Trata-se de mistura de enzimas proteolíticas que em meio ácido, alcalino ou neutro, transforma as matérias proteicas em peptídeos e aminoácidos livres. A bromelina pode ser isolada do suco da fruta ou do talo da planta, ocorrendo em maior concentração no cilindro central do abacaxi (MEDINA, 1987).

Os teores de minerais dos frutos são muito dependentes de condições de solo e adubações. Entre os minerais, sobressai o potássio, com teores variando na faixa de 11 mg/100 ml a 330 mg/100 ml (GONÇALVES; CARVALHO, 2000).

Quanto aos constituintes aminoácidos e proteínas, apresentam-se em teores muito baixos, não podendo o abacaxi ser considerado como expressiva fonte protéica (CUNHA *et al.*, 1999).

Segundo Cabral (2000), as principais características desejadas em uma variedade de abacaxi são: crescimento rápido; folhas curtas, largas e sem

espinhos; produção precoce de rebentão localizado na base da planta próxima ao solo; produção de filhotes situados a mais de dois centímetros da base do fruto; fruto de casca de cor amarelo-alaranjada, olhos planos, polpa amarela, firme, mas não fibrosa, teor de açúcar elevado, acidez moderada; coroa média a pequena. Associadas a essas características, procuram-se ainda variedades que proporcionem altos rendimentos e que sejam resistentes e/ou tolerantes às principais pragas e doenças que ocorrem nos locais de plantio.

### **2.3 Fatores que interferem na qualidade do abacaxi**

Para que o produtor obtenha sucesso na exploração na cultura do abacaxi, é de grande importância primar pela homogeneidade da lavoura. Para tanto, faz-se necessário adotar um conjunto de práticas culturais como, por exemplo, a indução floral. Esta técnica contribui uniformizar a frutificação (NAVES, 2004).

Segundo Cunha e Reinhardt (2000), a floração natural do abacaxizeiro ocorre em períodos de dias mais curtos, com temperaturas noturnas mais baixas e primeiro em plantas mais desenvolvidas.

Segundo Naves (2004), a época de florescimento e de colheita do abacaxizeiro pode ser antecipada e homogeneizada por meio da aplicação de certas substâncias químicas (fitorreguladores) na roseta foliar (olho da planta) ou da sua pulverização sobre a planta. Esta técnica chamada de tratamento de indução floral (TIF) é uma prática cultural essencial para o bom manejo e o sucesso econômico no cultivo do abacaxi.

Várias substâncias podem ser usadas para induzir a floração do abacaxi. As mais comuns são os produtos a base de etefon (Ethrel, Arvest ou similar). O etefon é pulverizado na roseta foliar ou em pulverização total da planta. A eficiência dos produtos varia, também, em função da época do ano (CUNHA, 1999).

Esta técnica foi desenvolvida a partir de pesquisas realizadas, sobretudo, em países africanos exportadores de abacaxi (POIGNANT, 1971).

A dose geralmente recomendada para o etefon é de 1 a 4 litros do produto comercial para 1000 litros de água (CUNHA, 1999).

Estudos envolvendo a utilização de produtos que liberam etileno como o etefon são úteis para distinguir frutos climatéricos e não-climatéricos, sendo

essencial para definir o ponto de colheita, e técnicas de manipulação e armazenamento que possam ser usadas para prolongar a vida pós-colheita (ARCHBOLD E POMPER, 2003).

Os frutos não-climatéricos, não exibem aumento na produção de etileno e na taxa de respiração, mas podem ser sensíveis aos reguladores de crescimento durante a fase pós-colheita (LELIÈVRE *et al.* 1997).

### **3. OBJETIVOS**

Os objetivos deste trabalho foram: avaliar o efeito do etefon sobre as características químicas e físicas de abacaxi da cultivar Jupí; avaliar o efeito do etefon sobre a aceitação sensorial dos frutos *in natura*; caracterizar a cadeia produtiva de abacaxi do município de São Francisco de Itabapoana (RJ) e obter informações no que se refere ao mercado, inovação, estrutura de produção, características extrínsecas do fruto, e as principais dificuldades encontradas pelo produtor rural desde o plantio até a comercialização desse fruto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL (2012) *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo, Instituto FNP, AgraFNP, 132p.

ARCHBOLD, D. D.; POMPER, K. W. (2003) Ripening pawpaw fruit exhibit respiratory and ethylene climacterics. *Postharvest Biology and Technology*, 30: 99-103.

BOTREL, N. (2013) *Tecnologia pré e pós-colheita do abacaxi*. On-line. Disponível em: <<http://www.ctaa.embrapa.br/ped/171999209.htm>>. Acesso em: 7 ago. 2014

CABRAL, J. R. S. Variedades. In: REINHARDT, D. H. et al. (Org.) (2000) *Abacaxi produção: aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa, p. 15-18.

CARVALHO, V. D de. (1999) *Composição, Colheita, Embalagem e Transporte do fruto*. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. *O Abacaxizeiro: Cultivo, Agroindústria e Economia*. Brasília, DF. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Cap. 14, p. 367-388.

CARVALHO, V. D. de; CLEMENTE, P. R. (1981) Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, fev. p. 37-42.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA A. D. (1990) *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE.

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

CUNHA, G. A. P. da. (1999) *Florescimento e uso de fitorreguladores*. In: CUNHA, G. A. P. da.; CABRAL, J. R. dos S.; SOUZA, L. F. de S. (Ed.) O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia,. p.229-251.

CUNHA, G. A. P.& REINHARDT, D. H. (2000) Abacaxi: Produção Aspectos Técnicos; *Embrapa Mandioca e Fruticultura* (Cruz das Almas, BA). Brasília. 77 p.

FRANCO, G. (1989) *Tabela de composição química dos alimentos*. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu,. 230 p

GIACOMELLI, E. J.; P Y, C. (1981) *Abacaxi no Brasil*. Campinas: Fundação Cargill, 101 p.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D.; *Características da fruta*. In: GONÇALVES, N. B. (2000) Abacaxi. Pós-colheita. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Frutas do Brasil p. 13-27 ; 5.

IBGE (2012) *Dados de safra de abacaxi no Brasil*. On-line. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 29 ago. 2014

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF (2012) *Fruticultura: Síntese*. In: <<http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>> Acesso em: 29 de ago. 2014

MEDINA, J. C. et al. (1987) *Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 285 p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa para abacaxi. Portaria nº 179, de 23 de julho de 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 Jul. 2008. Disponível em:<[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Integrada/Instru%C3%A7%C3%A3o%20normativa%20abacaxi.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Integrada/Instru%C3%A7%C3%A3o%20normativa%20abacaxi.pdf)>. Acesso em: 20 Jan. 2014.

NAVES, R. V. (2004) *Cultura do Abacaxi (Ananas comosus (L.) Merrill)*. Apostila. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 92 p.

LELIÈVRE, J.M.; LATCHÉ, A.; JONES, B.; BOUZAYEN, M.; PECH, J.C. (1997) Ethylene and fruit ripening. *Physiologia Plantarum*, 101: 727-739.

POIGNANT, A. (1971) La maturation contrôlée de l'ananas. *Fruits*, Paris, v. 26,n.1, p. 23-35

SANTOS, P. C. Dos. (2012) *Ácidos Húmicos, Brassinosteroide e Fungos micorrízicos arbusculares na produção de mudas de abacaxizeiro*. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes. 67 p.

SENAI - RS. (1990) *Alimentação: fabricação de geléias e geleadas*. Porto Alegre, 61p.

SILVA, V. da; AMARAL, A. M. P. (2004) Segurança alimentar, comércio internacional e segurança sanitária. *Informações Econômicas*, São Paulo, junho, v.34, n.6.,p38-49.

*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. (2011) Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. 4<sup>a</sup> Ed. Campinas, São Paulo, 161 p.

VAILLANT, F.; MILLAN, A.; DORNIER, M.; DECLOUX, M.; REYNES, M. (2001) Strategy for economical optimization of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. *Journal of Food Engineering*, v.48, p.83-90.

## 4.1. Trabalho

### **Efeito do etefon sobre as características químicas e físicas de abacaxi da cultivar Jupi**

#### **RESUMO**

O Brasil está entre os países de maior produção de abacaxi e esta cultura tem importante impacto na economia da Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. Um dos problemas enfrentados na cultura do abacaxi é a falta de uniformidade na floração. Uma alternativa para solucionar estes problemas é a aplicação de etefon, hormônio de amadurecimento e indutor floral, que é autorizado pelo Ministério da Agricultura. Considerando que esta substância altera a fisiologia dos frutos, é de se supor que acarrete nesses, alterações químicas e físicas. Diante do exposto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do etefon sobre as características físicas e químicas do abacaxi Jupi. Foi realizada análise de cor, diâmetro, perda de massa, acidez (AT), sólidos solúveis totais (SST), *ratio* (SST/AT), teor de minerais (sódio, potássio e cálcio) teores de vitamina C, pH e umidade no dia da colheita dos frutos e nos terceiro, sexto, nono, décimo segundo e décimo quinto dias após a colheita. A aplicação de etefon nos frutos provocou alterações benéficas nos teores de sólidos solúveis e na cor, porém maior perda de massa durante o

período de armazenamento (16% vs. 7%), o que é indesejável do ponto de vista do consumidor.

**Termos para indexação:** etefon, qualidade, abacaxi

**Effect of ethephon on the chemical and physical characteristics of pineapple variety Jupi**

Brazil is among the countries with the highest production of pineapple and this culture has an important impact in the Northern Region of the State of Rio de Janeiro economy. One of the problems in the cultivation of pineapple is the lack of uniformity in flowering. An alternative to solve these problems is the application of ethephon, ripening hormone and floral inducer, which is authorized by the Ministry of Agriculture. Whereas this substance alters the physiology of fruit, one would assume that these entail chemical and physical changes. Given the above developed this work was to evaluate the effect of ethephon on the physical and chemical characteristics of pineapple Jupi. Color analysis, diameter, mass loss, acidity (AT), total soluble solids (SST), ratio (SST / AT), mineral content (sodium, potassium and calcium) levels of vitamin C, pH, and moisture was held at day of harvest fruits and the third, sixth, ninth, twelfth and fifteenth days after harvest. The application of ethephon resulted in beneficial changes in fruit soluble solids and color, but higher mass loss during storage (7% vs. 16%), which is undesirable from the standpoint of the consumer.

**Index terms:** ethephon, quality, pineapple

## INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril), pertencente à família Bromeliaceae, consiste em uma espécie originária do Brasil, de clima tropical, monocotiledônea, herbácea e perene, com talo curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, compridas e resistentes quase sempre margeadas por espinhos e dispostas em rosetas. Cada planta produz um único fruto, que pode ser utilizado tanto para o consumo *in natura* como para a industrialização, gerando uma grande variedade de produtos e sub-produtos (NASCENTE *et al.*, 2005).

O abacaxi possui baixo valor energético, proveniente praticamente todo de açúcares, e contribui para a ingestão de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e vitaminas, principalmente ácido ascórbico, tiamina e riboflavina (Tabela 1) (TACO, 2011).

Para que o produtor obtenha sucesso na exploração na cultura do abacaxi, é de grande importância primar pela homogeneidade da lavoura. Para tanto, faz-se necessário adotar um conjunto de práticas culturais como, por exemplo, a indução floral. Esta técnica contribui uniformizar a frutificação (NAVES, 2004).

Várias substâncias podem ser usadas para induzir a floração do abacaxi. As mais comuns são os produtos a base de etefon (Ethrel, Arvest ou similar).

O etileno, que é liberado pelo etefon (ácido 2-cloroetilfosfônico), tem efeitos diretos ou indiretos, resultando na degradação da clorofila e, em menor grau, na síntese e/ou aparecimento de carotenoides na casca dos frutos (ABELES *et al.*, 1992).

Dentre os processos fisiológicos afetados pelo etileno, destaca-se o aumento da respiração climatérica e consequente aceleração da maturação dos frutos (WAREING e PHILLIPS, 1970).

Considerando que esta substância altera a fisiologia dos frutos, é de se supor que acarrete nessas alterações físicas e químicas. Diante do exposto desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do etefon sobre as características físicas e químicas de abacaxi da variedade Jupi.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de abacaxi avaliados foram da variedade Jupi, cultivados no município de São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados 4 x 4, quatro tratamentos e quatro blocos. O primeiro tratamento foi constituído de frutos sem aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento e o segundo tratamento foi constituído de frutos com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento, ambos os frutos tiveram indução floral artificial com etefon. O terceiro tratamento foi constituído de frutos sem aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento e o quarto tratamento constituído de frutos com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento, ambos sem indução artificial (floração natural). Os frutos foram coletados dentro cada bloco aleatoriamente. Os blocos foram constituídos de diferentes lugares dentro da área plantada. Evitou-se coletar frutos nas extremidades da plantação. Assim, cada parcela foi constituída de seis frutos em cada bloco, totalizando 96 frutos em todo o experimento.

Os frutos avaliados foram armazenados em uma sala fechada, com temperatura de  $24,5^{\circ}\text{C} \pm 1,08^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar média de  $65,8\% \pm 6,26\%$ .

Os frutos foram plantados no mês de janeiro de 2012, com um espaçamento de 1 m x 30 cm, a indução floral foi realizada no mês de março de 2013 e a colheita no mês de agosto de 2013, e os frutos da floração natural foram colhidos no mês de novembro de 2013. A aplicação de etefon com a

finalidade de hormônio de amadurecimento foi realizada 14 dias antes da colheita dos frutos, respeitando o período de carência deste produto químico, como recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Realizou-se análise de cor, massa e registrou-se o diâmetro transversal e longitudinal dos frutos. Posteriormente, os mesmos foram descascados e triturados em processador de frutas para retirar as alíquotas necessárias para análise. As amostras foram identificadas, congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas a temperatura de -34 °C. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

Os teores de ácido ascórbico (AA) foram determinados por meio da titulação com 2,6-dicloroindofenol (2,6-DCIP) até que a solução permanecesse com uma coloração rosa “pink” por alguns segundos. Utilizou-se de 5 a 10 g de amostra diluída com 20 mL de ácido oxálico (IAL, 2008). A metodologia foi adaptada substituindo o ácido metafosfórico pelo ácido oxálico.

Para a determinação do teor de sólidos solúveis o refratômetro foi primeiramente aferido com água destilada e, posteriormente, foi transferida pequena quantidade do líquido da polpa do abacaxi para o aparelho (IAL, 2008).

A acidez total titulável (% de ácido cítrico) foi determinada por titulometria, usando-se como titulante NaOH a 0,1N.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (*Ratio*) foi obtida pela razão entre os teores de sólidos solúveis totais e a acidez titulável.

A perda de massa dos frutos foi determinada por pesagem em balança semi-analítica de 16 frutos (4 frutos de cada tratamento) a cada três dias utilizando o seguinte cálculo:  $(P_{\text{inicial}} - P_{\text{final}}/P_{\text{inicial}} \times 100)$ .

A relação da massa do fruto com a massa da coroa foi determinada através da pesagem do fruto sem coroa e pela pesagem da coroa dos respectivos frutos em balança semi-analítica dos frutos provenientes de floração natural, com e sem aplicação com etefon como a finalidade de hormônio de amadurecimento (3º e 4º tratamento), totalizando 48 frutos. Calculou-se a porcentagem de massa que a coroa representa no fruto inteiro em cada tempo de armazenamento.

A determinação da umidade foi realizada por aquecimento em estufa a 105° C até peso constante, usando-se aproximadamente 10 g de amostra triturada, tomado em balança analítica (IAL, 2008).

O Potencial Hidrogeniônico (pH) foi determinado após calibração do potenciômetro com solução tampão pH 7 e pH 4 e imersão do eletrodo em uma alíquota da amostra triturada de cada fruto.

O diâmetro transversal foi obtido após a medição do comprimento transversal do fruto partido ao meio e o diâmetro longitudinal pela medição longitudinal do fruto inteiro sem coroa. Utilizou-se para as medições paquímetro digital.

A leitura da cor foi realizada em três pontos da casca cada fruto (porção basal, mediana e apical) com colorímetro *Hunterlab Miniscan Spectrophotometer Plus*, iluminante D65, ângulo de observação de 10°, sendo os resultados expressos pelo sistema *L, a, b* de Hunter. Foram estabelecidos os parâmetros *L, a, b* para cada fruto pela média dos três pontos focados no aparelho. A coordenada *L\** representa quão clara ou escura é a amostra, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca); a coordenada *a\** pode assumir valores de -80 a +100, em que os extremos correspondem ao verde e ao vermelho, respectivamente; a coordenada *b\**, com a intensidade de azul ao amarelo, pode variar de -50 (totalmente azul) a +70 (totalmente amarelo).

Os teores de sódio, cálcio e potássio foram determinados por emissão de chama após o preparo de soluções das amostras. A oxidação da matéria orgânica foi realizada por via úmida, usando aproximadamente 10 g de amostra, 15 a 25 mL de ácido nítrico e 4 mL de peróxido de hidrogênio sob aquecimento em chapa aquecedora (100-150°C) até que a solução ficasse límpida e cristalina (IAL, 2008).

As análises químicas e físicas, com exceção da análise de minerais, foram realizadas em 6 tempos após a colheita. Tempo 0, 3° dia, 6° dia, 9° dia, 12° dia e 15° dia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de ácido ascórbico foram maiores nos frutos com indução floral artificial e sem aplicação de etefon para maturação, variando de 40,9 para 48 mg/100 g de vitamina C durante o período de armazenamento e diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todos os demais tratamentos. Além disso, observou-se que os frutos com Indução floral artificial e maturação com aplicação de etefon apresentaram teores de vitamina C diminuindo de 40,6 para 34,2 mg/100 g. Entretanto, os teores de vitamina C nos frutos de floração natural com e sem a aplicação de etefon foram inferiores a 30 mg/100 g de amostra (Figura 1A).

Os teores encontrados no presente estudo foram superiores aos relatados por Reinhardt *et al.* (2004), que detectaram teores de vitamina C em frutos de abacaxi com coloração verde e amarelos de 13,4 mg/100 g e 21,8 mg/100 g, respectivamente.

A vitamina C está presente em frutas e, devido ao seu alto poder redutor, possui grande potencial antioxidante, proporcionando proteção contra a oxidação descontrolada no meio aquoso da célula (PELLEGRINI *et al.*, 2007; KLIMCKAC *et al.*, 2007). Além disso, para os animais, a vitamina C participa de diversos processos metabólicos, dentre eles a formação do colágeno e síntese de epinefrina, corticoesteroides, ácidos biliares, aumenta a absorção de ferro e contribui para a inativação de radicais livres (PADH, 1991). Por esses motivos são desejáveis na dieta humana alimentos que tenham teores elevados desta vitamina.

Os frutos provenientes da floração natural com aplicação de etefon para maturação obtiveram teores de sólidos solúveis (SST) mais elevados em relação aos frutos com floração natural sem aplicação de etefon para maturação. O etileno liberado por este hormônio acelera a maturação dos frutos e, como consequência deste processo fisiológico, há um aumento do teor de sólidos solúveis ao longo do período pós-colheita. Neste contexto, segundo as normas de classificação do abacaxi (Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, 2003), SST superior a 12 indica que o abacaxi pode ser considerado maduro. O SST dos frutos com floração natural e com aplicação de etefon para maturação aumentou de 12,5°Brix para 13,4°Brix e não diferiu significativamente dos frutos com floração natural sem a aplicação de etefon para maturação. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Pereira *et al.* (2009), que detectaram teores de sólidos solúveis em abacaxi variando de 12,4 para 15,7.

Entretanto, os frutos induzidos artificialmente sem e com aplicação de etefon para maturação obtiveram médias inferiores a 12°Brix, aumentando de 10,7°Brix para 11,9°Brix e 10,7°Brix para 12,6 ° Brix, respectivamente (Figura 1B).

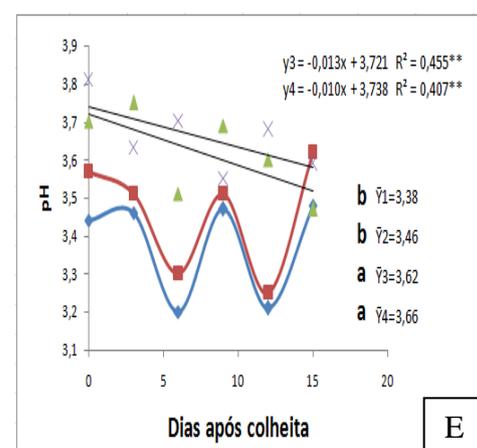
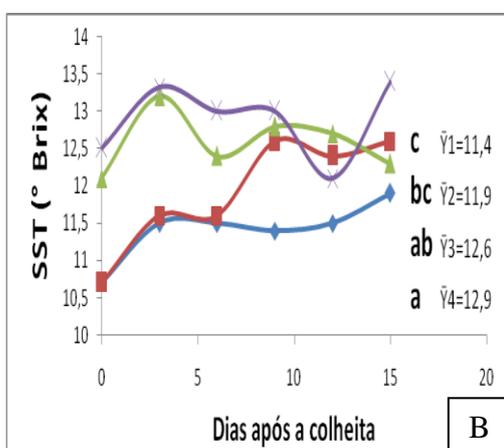
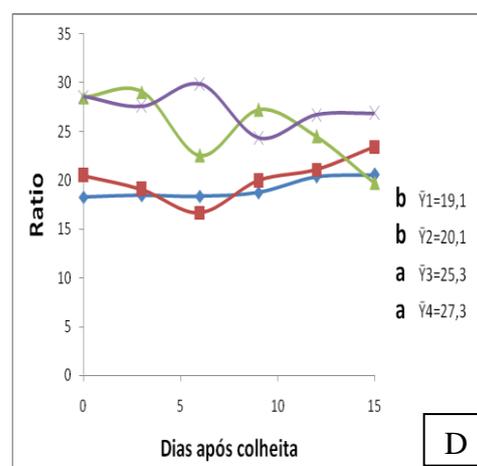
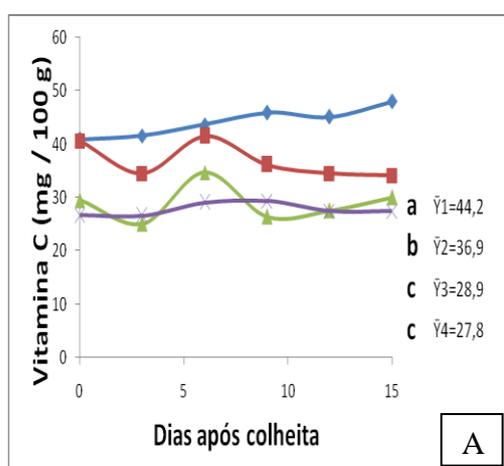
O etefon aplicado com a finalidade de indução floral além de ter afetado positivamente o teor de vitamina C dos frutos ao longo da maturação, também induziu a maior produção de ácido cítrico nos mesmos (Figura 1C). Os teores de ácido cítrico nos frutos com indução floral foram ligeiramente maiores aos daqueles com floração natural ( $p < 0,05$ ), 0,6% versus 0,51% e 0,49% nos frutos com floração natural sem e com aplicação de etefon para maturação, respectivamente (Figura 1C). O abacaxi possui acidez variável, dependendo de vários fatores como variedade, estágio de maturação e tratamentos culturais (GORGATTI NETTO *et al.*, 1996). Embora possua outros ácidos, a acidez titulável total é expressa, usualmente, em percentagem de ácido cítrico, podendo variar de 0,32% a 1,22% segundo MEDINA *et al.* (1987).

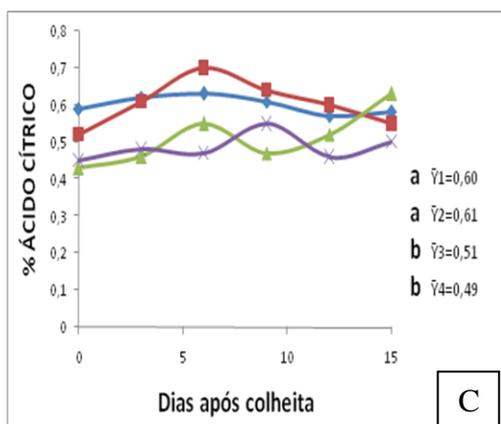
Na maioria dos frutos, a acidez representa um dos principais componentes para a conservação e para o sabor, entretanto, a aceitação do fruto depende do balanço entre ácidos e açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Para a indústria é desejável que o teor de sólidos solúveis não seja

inferior a 10,5 °Brix e a acidez não superior a 1,35%, de forma que a relação °Brix/acidez não seja inferior a 12% (CARVALHO e CLEMENTE, 1981).

Os frutos com floração natural sem e com aplicação de etefon para maturação apresentaram *Ratio* (SST/AT) variando de 18,3 a 20,58 e 20,5 a 23,4, respectivamente, durante o período pós-colheita. Estes valores de *Ratio* diferiram estatisticamente dos calculados para os frutos com indução floral, que apresentaram valores médios inferiores a 20,1 (Figura 1D).

O potencial Hidrogeniônico (pH) foi relativamente menor nos frutos com indução floral sem e com aplicação de etefon para maturação. Os frutos com floração natural sem e com etefon para amadurecimento apresentaram valores médios de pH de 3,62 e 3,66, respectivamente (Figura 1E). Os ácidos orgânicos se dissociam em diferentes pHs, de acordo com seus pks. Quanto mais fraco um ácido, mais elevado precisa ser o pH do meio para que ele se dissocie e possa contribuir para o aumento da concentração hidrogeniônica do produto.





Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de significância de 5 % pelo teste tukey

- ◆ Indução artificial e sem aplicação de etefon para maturação Y1;
- Indução artificial e com aplicação de etefon para maturação Y2;
- ▲ Floração natural e sem aplicação de etefon para maturação Y3;
- × Floração natural e com aplicação de etefon para maturação Y4.

Figura 1. Valores médios dos teores vitamina C (A), °Brix (SST) (B), Acidez Titulável (AT) (C), Ratio (SST/AT) (D) e Potencial Hidrogeniônico (E) dos abacaxis durante armazenamento.

A perda de massa foi crescente, linear e similar até o 3º dia após a colheita em todos os frutos. A partir desse período, a perda de massa nos frutos com indução floral aplicados com etefon para maturação foi superior aos demais, apresentando perda de massa de 16,8% no 15º dia após a colheita. A menor perda de massa ocorreu nos frutos com floração natural sem a aplicação de etefon para maturação, apenas 7,7 % (Figura 2A), evidenciando que a aplicação desse hormônio, se por um lado uniformiza a maturação e confere coloração amarela, por outro promove maior perda de massa durante o armazenamento, o que é indesejável tanto para o consumidor quanto para a indústria de alimentos.

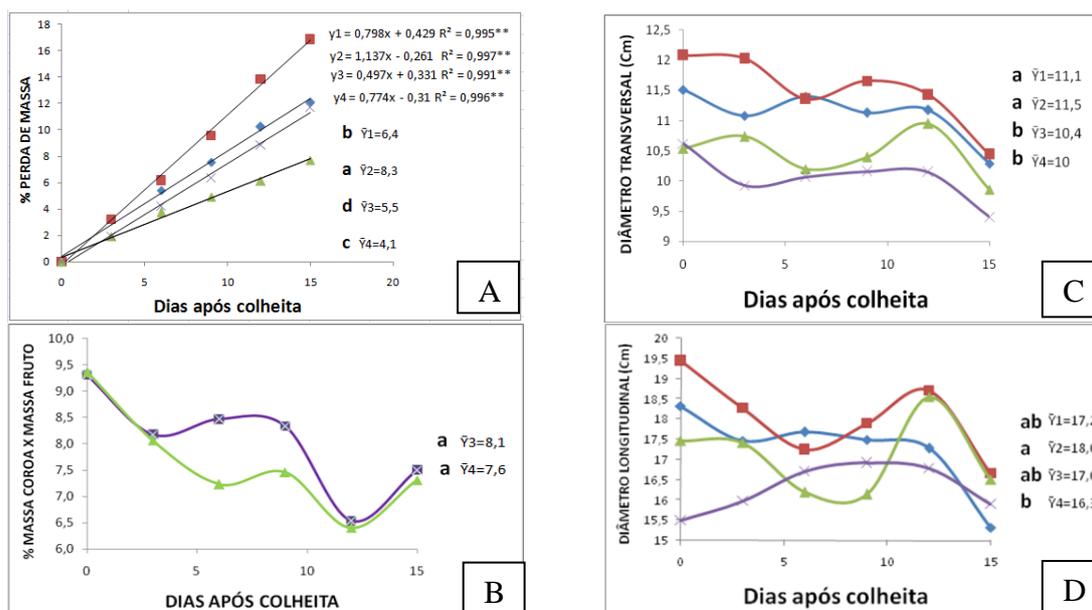
Segundo Avião (1996), a perda de massa de frutos durante o armazenamento é devido ao aumento do metabolismo dos mesmos, implicando em maior respiração e transpiração. O etefon acelera o amadurecimento das frutas com aumento rápido da respiração na fase final do

seu desenvolvimento (AWAD E SUZUKAWA, 1975), com perda de água e também pela volatilização de compostos, dentre eles o CO<sub>2</sub> proveniente de metabolismo (MENDONÇA *et al.*, 2007). Entretanto, a baixa umidade relativa do ar no armazenamento de frutas também causa perda de água e, conseqüentemente, diminuição da pressão de turgor nas células, que se traduz em perda de massa e alterações na aparência, tornando os frutos mais opacos e enrugados (Lima *et al.*, 1999).

A porcentagem em massa que a coroa representa no fruto inteiro diminuiu em todos os frutos (Figura 2B), evidenciando que nem a perda de massa, que foi maior nos frutos com aplicação de etefon (Figura 2A), foi capaz de aumentar essa relação. Essa informação é relevante, uma vez que o preço do abacaxi varia de acordo com a massa do seu fruto. Sugere-se em próximos estudos avaliar a relação que a massa da coroa tem com o fruto inteiro em outras variedades para verificar qual variedade é mais rentável para indústria processadora de alimentos.

A umidade dos frutos foi similar, com médias de, aproximadamente, 88%, o que está condizente com a literatura. De acordo com a Taco (2011), a % média de umidade do abacaxi *in natura* é 86,3 %.

Os frutos induzidos artificialmente, com e sem aplicação de etefon para maturação apresentaram diâmetro transversal significativamente maiores em relação aos frutos com floração natural (Figura 2C), mas houve similaridade entre o diâmetro longitudinal dos frutos (Figura 2D). Em razão do aumento no diâmetro transversal, é possível que o etefon com a finalidade indução floral também acarrete aumento na massa dos frutos.



Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de significância de 5 % pelo teste tukey

- ◆ Indução artificial e sem aplicação de etefon para maturação  $\bar{Y}_1$ ;
- Indução artificial e com aplicação de etefon para maturação  $\bar{Y}_2$ ;
- ▲ Floração natural e sem aplicação de etefon para maturação  $\bar{Y}_3$ ;
- × Floração natural e com aplicação de etefon para maturação  $\bar{Y}_4$ .

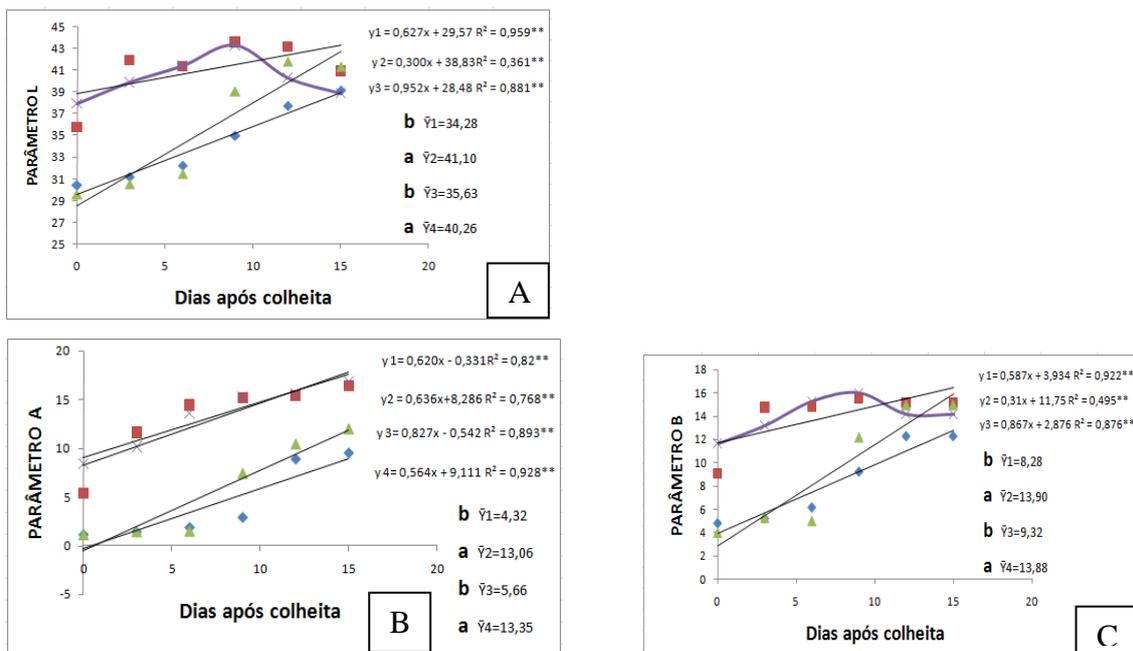
Figura 2. Valores médios de % de perda de massa (A), % de massa da coroa x massa do fruto (B), Diâmetro Transversal (C) e Diâmetro Longitudinal (D) dos abacaxis durante armazenamento

Os frutos com aplicação de etefon para maturação, tanto na indução floral quanto na floração natural, obtiveram valores médios do parâmetro  $L^*$  mais elevados que os frutos sem a aplicação de etefon para maturação (Figura 3A). Tal fato pode ser explicado devido o etefon liberar o etileno no fruto, e em decorrência disto há degradação da clorofila e surgimento de carotenoides na casca do fruto, conferindo coloração amarela, que é mais clara, ou seja, mais próxima do branco do que a coloração verde. Entretanto, nos frutos sem a aplicação de etefon a clorofila vai sendo degradada mais lentamente pela liberação gradual de etileno pelo fruto, o que confere uma coloração verde por mais tempo durante o período de armazenamento. De fato, foi observado que

até o 12<sup>o</sup> dia após a colheita os parâmetros L\* dos frutos com aplicação de etefon para maturação diferiram dos frutos sem aplicação do mesmo após a colheita tanto na indução floral quanto na floração natural, e somente a partir do 15<sup>o</sup> dia os valores médios destes foram similares e próximos a 40.

O parâmetro a\* foi significativamente maior nos frutos com indução floral e floração natural, ambos aplicados com etefon para a maturação, 13,06 e 13,35, respectivamente. As médias deste parâmetro nos frutos com indução artificial e floração natural, ambas sem aplicação de etefon para maturação deste parâmetro foram 4,32 e 5,66, respectivamente (Figura 3B). Os frutos aplicados com etefon na indução floral e na floração natural apresentaram coloração amarela avermelhada por um período maior em relação aos frutos sem a aplicação. Isso explica o fato de que os valores de a\* foram maiores, pois houve uma contribuição maior próxima do vermelho à cor desses frutos.

Os frutos sem aplicação de etefon para maturação obtiveram valores do parâmetro b\* inferiores aos com aplicação de etefon, tanto nos frutos com indução artificial quanto naqueles com floração natural, diferindo estatisticamente até o 9<sup>o</sup> dia do período de armazenamento (Figura 3C), indicando, portanto, coloração amarela mais acentuada nos frutos com a aplicação deste hormônio.



Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de significância de 5 % pelo teste tukey

- ◆ Indução artificial e sem aplicação de etefon para maturação Y1;
- Indução artificial e com aplicação de etefon para maturação Y2;
- ▲ Floração natural e sem aplicação de etefon para maturação Y3;
- × Floração natural e com aplicação de etefon para maturação Y4.

Figura 3. Valores do parâmetro L\* (A), parâmetro a\* (B) e parâmetro b\* (C) dos abacaxis durante armazenamento.

Os teores dos minerais detectados nos frutos estão condizentes com a composição química de frutas e, especificamente, de abacaxi (TACO, 2011). Embora se tenha detectado teores de sódio mais elevados nos frutos com indução artificial com aplicação de etefon para maturação e teores de cálcio e potássio mais elevados nos frutos com floração natural e aplicados com etefon para maturação (Tabela 1), tanto esses teores quanto suas variações não são expressivas do ponto de vista nutricional.

Tabela 1. Teores de minerais de abacaxi Jupi proveniente de frutos com floração artificial, com (IACE) e sem (IASE) aplicação de etefon para amadurecimento, e com floração natural, com (FNCE) e sem (FNSE) aplicação de etefon para amadurecimento.

Amostras	Na (mg/100g)	K (mg/100g)	Ca (mg/100g)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
IASE	0,17 <sup>b</sup> ± 0,07	86,34 <sup>b</sup> ± 8,88	9,03 <sup>c</sup> ± 1,11
IACE	0,32 <sup>a</sup> ± 0,11	92,82 <sup>ab</sup> ± 5,99	11,06 <sup>bc</sup> ± 1,96
FNCE	0,22 <sup>ab</sup> ± 0,09	83,34 <sup>ab</sup> ± 10,77	13,09 <sup>ab</sup> ± 2,38
FNSE	0,26 <sup>ab</sup> ± 0,12	96,35 <sup>a</sup> ± 10,21	16,27 <sup>a</sup> ± 3,72

Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) pelo teste tukey; DP= Desvio Padrão

## CONCLUSÕES

Os frutos com indução floral artificial com e sem aplicação de etefon para maturação apresentaram teores de vitamina C, % de ácido cítrico, diâmetro transversal e longitudinal relativamente mais elevados em comparação aos frutos com floração natural. Apresentaram, entretanto, teores de sólidos solúveis, pH e *ratio* inferiores. Por outro lado, promoveu maior perda de massa durante o período de armazenamento, o que é indesejável para o consumidor. Além disso, verificou-se que os frutos com floração natural e indução floral, ambos com aplicação de etefon para maturação, apresentaram coloração ligeiramente mais clara, próxima do amarelo e menor intensidade da coloração verde em relação aos frutos sem aplicação de etefon com esta finalidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELES, F. B.; MORGAN, P. W.; SALTVEIT, M. E. (1992) *Ethylene in plant biology*. San Diego: Academic Press,. 414p.

AVIÃO, E. S. (1996) O desverdecimento de cítricos: *Um processo necessário*. *Jornal da Associtrus - Informativo*. São Paulo, março, p.8.

AWAD, M; SUZUKAWA, Y. (1975) Efeito do ácido 2-cloroetilfosfônico no amadurecimento de caqui “Fuyu” e “Rama Forte”. *Revista Ceres*. Viçosa, v. 22 n.123, p. 267-370.

CARVALHO, V. D. de; CLEMENTE, P. R. (1981) Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, fev. p. 37-42.

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

GORGATTI NETTO, A.; CARVALHO, V.D. de; BOTREL, N.; BLEINROTH, E.W.; MATALHA, M.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BORDIN, M.R. (1996) Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita, Brasília: EMBRAPA - SPI, 41p. (Série Publicações

Técnicas FRUPEX, 23).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4ª edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020.

KLIMCZAK, I. et al. (2007) Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 20, n. 3-4, p. 313-322.

LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F.; PEREIRA, F. M.; FERRAUDO, A. S. (1999) Caracterização físico-química dos frutos de 19 genótipos de goiabeira, obtidos na FCAV-UNESP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 21, n.3, p.252-257.

MEDINA, J. C. et al. (1987) *Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos,  
285 p.

MENDONÇA, R. D., FERREIRA, K. S., DE SOUZA, L. M., MARINHO, C. S., & TEIXEIRA, S. L. (2007) TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA. *Bragantia*, 66(4), 685-692.

NASCENTE, A.S.; DA COSTA, R.S.C.; COSTA, J.N.M (2005). Embrapa Rondônia. Cultivo do abacaxi em Rondônia.. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivoAbacaxiro/autores.htm>>.20/06/2014

NAVES, R. V. (2004) *Cultura do Abacaxi (Ananas comosus (L.) Merril)*. Apostila. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 92 p.

PADH, H. (1991) Vitamin c: Never insights its biochemical functions. *Nutrition Reviews*, V. 49, n. 3, p. 65-70.

PELLEGRINI, N. et al. (2007) Evaluation of antioxidant capacity of some fruit and vegetable foods: efficiency of extraction of a sequence of solvents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 87, n. 1, p. 103-111.

PEREIRA, M.A.B.; SIEBENEICHLER, S.C.; LORENÇONI, R.; ADORIAN, G.C.; SILVA, J.C. da; GARCIA, R.B.M.; PEQUENO, D.N.L.; SOUZA, C.M. de; BRITO, R.F.F. de. (2009) Qualidade do fruto de abacaxi comercializado pela Cooperfruto – Miranorte – TO. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.31, p.1048-1053.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA (2003) Normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura, CQH/CEAGESP,. (Documentos, 24)

REINHARDT, D. H., MEDINA, V. M., CALDAS, R. C., CUNHA, G. D., ESTEVAM, R. F. H. (2004). Gradientes de qualidade em abacaxi 'Pérola' em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(3), 544-546.

*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. (2011) Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. 4ª Ed. Campinas, São Paulo, 161 p.

WAREING, P. F.; PHILLIPS, I. D. J. (1970) *The control of growth and differentiation in plants*. Oxford: Pergamon Press, 303p.

## **4.2. Trabalho**

### **Efeito do etefon sobre aceitação sensorial e qualidade de abacaxi da cultivar Jupi**

#### **RESUMO**

O Brasil é um dos países de maior produção mundial de abacaxi. A coloração verde da casca do abacaxi, mesmo quando maduro, compromete sua aceitação por parte de alguns consumidores. Outro problema na cultura do abacaxi é a falta de uniformidade na floração. Uma alternativa para solucionar estes problemas é a aplicação de etefon, hormônio de amadurecimento e indutor floral, que é autorizado pelo Ministério da Agricultura. Considerando que esta substância altera a fisiologia dos frutos, é de se supor que acarrete nessas alterações sensoriais. Diante do exposto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do etefon sobre a aceitação sensorial de abacaxi Jupi. A análise sensorial foi realizada no segundo dia após a colheita dos frutos, com 70 provadores, visando avaliar a aceitação quanto ao aroma, sabor, textura, impressão global, aparência da fatia e aparência do fruto inteiro com casca e coroa, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos. As intensidades dos gostos doce e ácido, com escala do ideal. A aplicação do etefon para amadurecimento e indução da floração resultou vantajosa para os atributos aparência da fatia e aparência do fruto inteiro em relação aos frutos sem aplicação de etefon para maturação na indução floral, por outro lado, este

tratamento obteve menor aceitação em relação aos atributos aroma e sabor. Entretanto, os frutos com floração natural e com aplicação do etefon como hormônio de amadurecimento foram mais aceitos nos atributos aroma, sabor, textura, impressão global e aparência do fruto inteiro em relação aos frutos com floração natural e sem uso de etefon para amadurecimento. Além disso, esses frutos estavam com doçura e acidez mais próximos do que os avaliadores consideraram ideal. Portanto, o uso deste hormônio na indução floral associada com a finalidade de maturação, pode não ser recomendado para frutos que sejam matéria-prima para o processamento industrial, que já envolve perdas de aroma e sabor. Acredita-se que a utilização de etefon para maturação em frutos provenientes de floração natural possa ser um diferencial para o aumento de vendas do abacaxi Jupí, uma vez que as características sensoriais destes frutos são recomendados tanto para o processamento industrial quanto para o mercado consumidor.

**Termos para indexação:** Aceitação sensorial, abacaxi, etefon

#### **Effect of ethephon on sensory acceptability and quality of pineapple variety Jupí**

Brazil is one of the largest countries of the world production of pineapple. The green color of the pineapple peel, even when ripe, commits its acceptance by some consumers. Another problem in the cultivation of pineapple is the lack of uniformity in flowering. An alternative to solve these problems is the application of ethephon, ripening hormone and floral inducer, which is authorized by the Ministry of Agriculture. Whereas this substance alters the physiology of fruit, one would assume that these entail sensory changes. Given the above developed this work was to evaluate the effect of ethephon on the sensory acceptance of Jupí pineapple. Sensory analysis was performed on the second day after harvest, with 70 tasters to evaluate the acceptance for aroma, flavor, texture, overall impression, appearance and appearance of the slice of whole fruit with skin and crown, using structured hedonic scale 9 points. The

intensities of sweet and sour tastes, with the ideal range. The application of ethephon for induction of flowering and ripening result advantageous for the appearance of the slice attributes and appearance of the whole fruit in relation to the fruit without the application of ethephon to maturity in floral induction, moreover, this treatment had lower acceptance than the attributes aroma and flavor. However, the fruits with natural flowering and application of ethephon as a ripening hormone were more accepted in the attributes aroma, flavor, texture, appearance and overall impression of the whole fruit compared to fruit with natural flowering and no use of ethephon for ripening. Moreover, these fruits with sweetness and acidity were closer than assessors consider ideal. Therefore, the use of this hormone in floral induction associated with the end of maturation, may not be suitable for fruits that are raw materials for industrial processing, which has involved loss of aroma and flavor. It is believed that the use of ethephon for ripening in fruits from natural flowering may be an advantage to increase sales Jupi pineapple, since the sensory characteristics of both fruits are recommended for industrial processing as well as for the consumer market.

**Index terms:** Sensory acceptance, pineapple, ethephon

## INTRODUÇÃO

O abacaxi pertence à família das bromeliáceas, também conhecido como ananás e é oriundo da América do Sul. Além disso, é cultivado em qualquer região quente do planeta (ROSA *et al.*, 2011).

O Brasil é um dos países de maior produção mundial de abacaxi, com uma produção estimada de 3.028.781 toneladas em 2011. Naquele ano, a região sudeste destacou-se com a maior produção, sendo que o estado do Rio de Janeiro foi o segundo maior produtor, perdendo apenas para o estado de Minas Gerais (AGRIANUAL, 2012).

Nas últimas décadas, os consumidores têm sido mais rigorosos com suas exigências em relação aos padrões de qualidade dos alimentos, principalmente, para consumo *in natura*, tendo em vista que as características e a aparência do produto são fatores determinantes na comercialização (BENGOZI *et al.*, 2007).

Segundo Deliza (2000), a aparência do produto exerce papel fundamental na decisão de compra do consumidor, uma vez que é por meio da observação deste parâmetro que o consumidor seleciona, escolhe e consome o alimento.

A qualidade interna do fruto está relacionada com a coloração da polpa, ausência de injúrias e com as características de sabor, aroma e textura, as quais são importantes na sua aceitação final. Sabe-se que esta é resultado das condições climáticas, dos tratamentos culturais e do estágio de maturação no qual o fruto foi colhido (THÉ *et al.*, 2001).

A cultura do abacaxi dificilmente poderia ser cultivada com fins econômicos, se não fosse possível o controle artificial do florescimento (CUNHA, 1989).

O etefon (ácido 2-cloroetilfosfônico) é um dos produtos utilizado para promover a indução floral, sendo bastante difundido entre produtores. O mesmo auxilia na regularização da produção, determinando melhor distribuição de mão de obra e comercialização do produto em diferentes épocas do ano, permitindo ao produtor maiores margens lucrativas (MARGARIDO, 1991).

Se utilizado em concentrações e formas de aplicação adequadas, o etefon pode melhorar a coloração amarela da casca do fruto do abacaxi, mas é preciso evitar que os frutos tratados tenham a sua qualidade interna afetada (SANTANA *et al.*, 2004).

Desta forma, a análise sensorial é utilizada como instrumento para a avaliação da qualidade sensorial dos alimentos, medindo e analisando as reações em relação às características dos mesmos, que possam ser diferenciadas pela avaliação humana (ABNT, 1993; DUTCOSKY, 2011).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do etefon sob aceitação sensorial do abacaxi da variedade Jupi.

## MATERIAL E MÉTODOS

O teste sensorial foi realizado no segundo dia após a colheita dos frutos. Além disso, os frutos com indução floral artificial foram avaliados no mês de setembro de 2013 e os frutos com floração natural foram avaliados em novembro de 2013.

O teste de aceitação foi realizado em nível laboratorial, em cabines individuais providas de cuspideiras, primeiramente sob iluminação vermelha, nas avaliações da aceitação do aroma, sabor, textura e impressão global, e intensidade ideal dos gostos doce e ácido. Na sequência, foi utilizada luz branca fluorescente, nas avaliações da aceitação da aparência da fatia e da aparência do fruto inteiro com casca e coroa, a fim de evitar que a aparência dos frutos influenciasse as demais avaliações. Para avaliação da aceitação foi utilizada escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (PERYAM; GIRARDOT, 1952) e, para avaliação da intensidade dos gostos doce e ácido, a escala do ideal estruturada mista de nove pontos (MEILGAARD et al., 2006). A ficha de avaliação está disponível no Apêndice 1.

Participaram dos testes setenta indivíduos que gostavam de abacaxi *in natura* em grau igual ou superior a moderadamente, os quais eram estudantes, funcionários e professores da comunidade universitária, com idade entre 18 e 50 anos, sendo 58 % do sexo feminino e 42 % do sexo masculino. Os indivíduos foram recrutados a partir das respostas a um questionário, assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2).

As amostras foram preparadas utilizando procedimento similar ao descrito por BERILLI et al. (2011). Previamente, os frutos foram sanitizados com solução de cloro ativo de concentração de 200 mg L<sup>-1</sup> por cinco minutos (BASTOS et al., 2000). Após descascar o fruto e remover completamente as olhaduras, eliminaram-se 3,5 cm das extremidades superior e inferior da polpa. A parte intermediária foi fatiada em rodela de 1,5 cm de espessura (aproximadamente 65 g), que foram divididas radialmente em 8 partes, servindo-se 3 pedaços para cada consumidor nas avaliações sob luz vermelha. As amostras foram servidas em pratos descartáveis brancos, codificados com números aleatórios de três dígitos, acompanhadas de água e biscoito de água e sal. Para avaliação da aparência da fatia, foi utilizada uma rodela da polpa (1,5 cm de espessura), da parte mediana do fruto. A apresentação das amostras aos avaliadores seguiu delineamento em blocos completos casualizados.

Da remessa de frutos destinados a análise sensorial, foram retirados, aleatoriamente, três frutos de cada tratamento, dos quais foram medidas a cor instrumental da casca e da fatia da polpa e determinados os teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e o *ratio* (SST/AT), em duplicata, em amostras da parte mediana dos frutos, conforme os frutos foram preparados para a análise sensorial. As medidas de cor da polpa foram realizadas em três pontos de duas fatias, cada uma obtida de um fruto distinto.

Para a determinação do teor de sólidos solúveis utilizou-se refratômetro Abbé previamente aferido com água destilada e leitura de pequena quantidade do suco do abacaxi coado (IAL, 2008).

A acidez total titulável (% de ácido cítrico) foi determinada por titulometria, usando-se como titulante NaOH a 0,1N.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (*Ratio*) foi obtida pela razão entre os teores de sólidos solúveis totais e a acidez titulável.

A todas as medidas realizadas nos frutos avaliados sensorialmente, medidas sensoriais, químicas e instrumentais, foram aplicadas estatísticas para cada tempo de colheita dos frutos, separadamente, utilizando o programa estatístico XLSTAT. Os dados de aceitação foram submetidos à análise da variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) e teste de Tukey, sendo avaliada a distribuição de

frequência de todas as respostas sensoriais. Foram calculados as médias e desvios padrão das medidas de cor instrumental e de sólidos solúveis totais, acidez titulável e *ratio*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de aceitação sensorial são mostradas na Tabela 1 e, nas figuras 1 a 3, a distribuição de frequência das respostas dos consumidores.

Tabela 1. Aceitação sensorial (n = 70) de abacaxi com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE).

Atributos	Médias de aceitação*			
	IASE	IACE	FNSE	FNCE
Aroma	6,8 (A)	6,4 (B)	6,0 (B)	7,1 (A)
Sabor	7,2 (A)	6,6 (B)	6,6 (B)	7,7 (A)
Textura	7,3 (A)	7,2 (A)	7,2 (B)	7,8 (A)
Impressão Global	7,2 (A)	6,9 (A)	6,8 (B)	7,8 (A)
Aparência da Fatia	5,3 (B)	7,5 (A)	7,1 (A)	7,5 (A)
Aparência do Fruto inteiro	5,5 (B)	7,5 (A)	5,5 (B)	8,0 (A)

\*Médias seguidas de diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) no respectivo atributo hedônico; A comparação foi realizada entre IASE x IACE, separadamente de FNSE e FNCE; 1: desgostei extremamente; 2: desgostei muito; 3: desgostei moderadamente; 4: desgostei ligeiramente; 5: nem gostei / nem desgostei; 6: gostei ligeiramente; 7: gostei moderadamente; 8: gostei muito; 9: gostei extremamente. .

Observa-se que os frutos induzidos artificialmente, com e sem aplicação de etefon apenas não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) com relação à aceitação da impressão global e da textura dos frutos. Nestes atributos hedônicos, as médias de aceitação estiveram próximas de “gostei moderadamente” para ambos os tratamentos (Tabela 1).

Considerando que as avaliações da aparência foram realizadas separadamente das demais, os resultados da Tabela 1 indicam que a aplicação de etefon para amadurecimento do abacaxi proveniente de floração artificial: a) não interfere na aceitação da textura; b) possui efeito positivo sobre a aceitação da aparência, tanto dos frutos inteiros, como da polpa; c) interfere negativamente na aceitação do aroma e sabor dos frutos; e d) o efeito negativo causado sobre os atributos hedônicos aroma e sabor não chegaram a interferir na aceitação global dos frutos.

De fato, quando analisadas as distribuições de frequência das respostas para os atributos hedônicos textura e impressão global (Figuras 1 A e B), é evidente a similaridade das distribuições dos dois tratamentos com indução floral artificial, ambos apresentando desvios para a região de aceitação – entre “gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”. Os frutos do tratamento com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação apresentaram proporções ligeiramente maiores nas categorias superiores da escala (de “gostei moderadamente” a “gostei extremamente”), indicando que os consumidores gostaram um pouco mais desses frutos do que os do tratamento com indução floral artificial que receberam etefon para maturação.

Embora os tratamentos tenham diferido e as médias de aceitação para aroma e sabor dos frutos com indução floral artificial com aplicação de etefon para maturação tenham sido menores (Tabela 1), pode-se dizer que esse tratamento obteve também boa aceitação nesses atributos, já que houve alta proporção de respostas na região de aceitação da escala hedônica, superior a “nem gostei / nem desgostei”: aproximadamente 73 % para aroma, e 83 % para sabor. Além disso, cerca de 46 % e de 55 % destas respostas, respectivamente, localizaram-se em categorias igual ou superiores a “gostei moderadamente” (Figura 1 C e D).

Os resultados da Tabela 1 indicam que a aplicação de etefon para amadurecimento do abacaxi proveniente de floração natural interfere positivamente na aceitação do aroma, sabor, textura, impressão global e na aparência do fruto inteiro, uma vez que os frutos com aplicação deste hormônio foram significativamente mais aceitos ( $p < 0,05$ ) pelos consumidores em relação a esses atributos hedônicos, os quais apresentaram médias entre as categorias “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

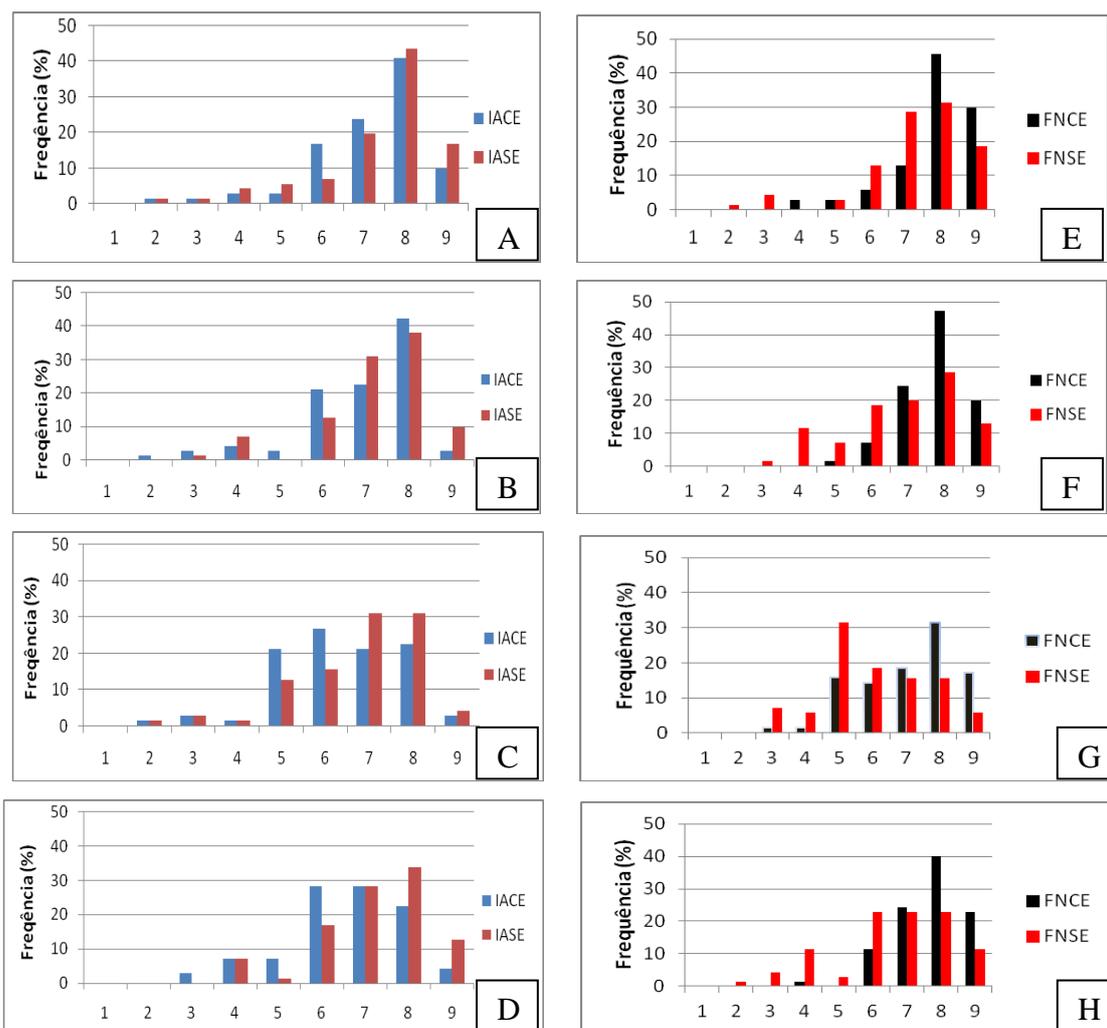
A distribuição de frequência das respostas das avaliações de aceitação da textura (Figuras 1 E), evidencia que os frutos com floração natural com aplicação de etefon para maturação apresentaram proporções ligeiramente maiores nas categorias superiores da escala, indicando que os consumidores gostaram um pouco mais desses frutos do que daqueles do tratamento com floração natural sem aplicação de etefon para maturação. Destacam-se aproximadamente 46 % de respostas em “gostei muito” e 30 %, em “gostei extremamente”, atribuídos aos frutos com etefon para maturação. A mesma tendência pode ser observada para os atributos hedônicos impressão global e sabor (Figuras 1F e H), porém com maior diferença entre os dois tratamentos: totalizando de 62 % a 67 % de respostas entre as categorias “gostei muito e “gostei extremamente” atribuídas aos frutos com aplicação de etefon para maturação, contra 34 % a 42 % aos frutos do outro tratamento nessas categorias.

Pode-se observar, entretanto, que mesmo que as médias de aceitação para sabor, textura e impressão global dos frutos com floração natural sem aplicação de etefon tenham sido significativamente menores (Tabela 1), pode-se dizer que esse tratamento obteve boa aceitação nesses atributos. Esta afirmação justifica-se pela alta proporção de respostas, para esses atributos hedônicos desse tratamento, na região de aceitação da escala, entre 80 % e 92 %, pelos somatórios superiores a 50 % (57 % a 79 %) de proporções de respostas em categorias igual ou acima de “gostei moderadamente”, além de consideráveis proporções em “gostei muito” (22 % a 31 %) - Figura 1 E, F e H .

Por outro lado, observam-se claramente, no gráfico da Figura 1 F, que são bem distintas as distribuições das respostas de aceitação do aroma dos dois tratamentos de frutos provenientes de floração natural. Enquanto o aroma

dos frutos que receberam etefon para maturação foi aceito (categorias “gostei”) por mais de 80 % dos consumidores, dos quais cerca de 30 % gostaram muito desses frutos, apenas 56 % dos avaliadores expressaram gostar, em algum grau, do aroma dos frutos que não receberam o hormônio para maturação. Além disso, aproximadamente 31 % dos avaliadores foram indiferentes a esse atributo hedônico dos frutos sem hormônio para maturação, ou seja, responderam em “nem gostei / nem desgostei”.

Uma vez que, neste experimento, o efeito da aplicação do etefon como hormônio de amadurecimento em abacaxi foi positivo na aceitação do aroma dos frutos de floração natural, e negativa na aceitação do aroma dos frutos de floração induzida, é interessante que, futuramente, sejam realizados testes sensoriais descritivos de forma a determinar as características sensoriais desenvolvidas em função da aplicação desse hormônio de amadurecimento, tanto em frutos provenientes de floração natural como de floração induzida. Considerando que as substâncias responsáveis pelo aroma de um alimento são voláteis, as quais estão presentes em uma mistura complexa de muitas outras, e que nem todas conferem odor na proporção em que se encontram em determinado alimento. Também é interessante a realização de estudos que utilizem técnica de cromatografia gasosa-olfatometria para elucidar quais os compostos formados ou degradados com a aplicação do etefon como hormônio de amadurecimento ou mesmo na indução floral do abacaxi.



1: desgostei extremamente; 2: desgostei muito; 3: desgostei moderadamente; 4: desgostei ligeiramente; 5: nem gostei / nem desgostei; 6: gostei ligeiramente; 7: gostei moderadamente; 8: gostei muito; 9: gostei extremamente.

Figura 1. Distribuição das respostas dos consumidores (n = 70) para aceitação da textura (A e E), impressão global (B e F), aceitação do aroma (C e G) e do sabor (D e H) dos abacaxis com indução artificial sem aplicação de Etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de Etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE).

Quando se analisa a distribuição das respostas obtidas com as escalas do ideal (Figuras 2 A e B), percebe-se maior proporção das respostas na categoria “ideal” para o tratamento dos frutos com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação: tanto para a intensidade da doçura, 34 %

contra 13 % para os frutos com a aplicação de etefon, como para acidez, 42 % contra 30 %. Além disso, destacam-se nessas distribuições consideráveis proporções de consumidores que afirmaram que os frutos induzidos artificialmente e sem etefon para maturação eram “ligeiramente menos doce que o ideal” (38 %) e “ligeiramente mais ácido que o ideal” (31 %). Mesmo assim, nota-se tanto para a intensidade da doçura como da acidez dos frutos desse tratamento, que há maior proporção de respostas próximas à categoria ideal do que na avaliação dos frutos com indução artificial e aplicação de etefon para maturação, ou seja, entre “ligeiramente menos” e “ligeiramente mais doce/ácido que o ideal”, totalizando 82 % para a doçura, e 79 % para a acidez, contra 58 % e 65 %, respectivamente, atribuídas ao outro tratamento nessa região.

Em complementação, verifica-se que os avaliadores chegaram a conclusão que os frutos induzidos artificialmente e com etefon para maturação apresentavam-se menos doces que o ideal, já que se observa que 35 % respondeu em “ligeiramente menos doce que o ideal” e um total de 72 % de respostas na região das categorias “menos doce que o ideal” (Figura 2A).

Assim, pode-se dizer que, dentre os frutos induzidos artificialmente, aqueles que não receberam etefon para amadurecimento estavam com doçura e acidez mais próximos do que os consumidores que participaram do teste sensorial consideraram ideal, mesmo com os desvios mencionados. De qualquer forma, esse resultado pode explicar parcialmente o fato desse tratamento ter obtido maior média de aceitação do sabor em relação ao tratamento com indução artificial e aplicação de etefon para maturação. Pode explicar apenas parcialmente, uma vez que a aceitação do aroma desse tratamento também foi menor, o que sugere que a aplicação de etefon para indução artificial e como hormônio de amadurecimento pode estar interferindo tanto nas percepções de doçura e acidez, como na composição e percepção sensorial de substâncias voláteis responsáveis pelo aroma e sabor do abacaxi Jupí, as quais podem ser objetos de investigações científicas futuras, especialmente pela técnica de cromatografia gasosa-olfatometria.

A hipótese acima também faz sentido quando são verificados os valores médios, mínimo e máximo de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e *ratio* desses frutos, apresentados na Tabela 2.

Os resultados das determinações dos teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e do *ratio* dos frutos avaliados sensorialmente (Tabela 2) revelam que os frutos induzidos artificialmente sem etefon para maturação apresentaram SST médio significativamente menor que aqueles com indução artificial e aplicação de etefon, enquanto de ácido cítrico e *ratio* foram similares entre esses tratamentos.

Apesar de maiores teores de SST e de AT nos alimentos resultarem em maiores doçura e acidez, respectivamente, a percepção sensorial dessas características em frutas e sucos não devem ser consideradas isoladamente, visto que uma interfere na percepção da outra, conforme já relatado por outros autores (BERILLI *et al.*, 2011; MANGIAVACCHI e ALMEIDA, 2010; BERGARA-ALMEIDA e DA SILVA, 2002; CHITARRA e CHITARRA, 1990). Portanto, a relação desses dois parâmetros (SST/AT), o *ratio*, pode ser a expressão dos teores de SST e AT no abacaxi mais indicada para correlacionar esses parâmetros com a percepção da doçura e acidez sensorial.

De fato, observando atentamente as informações da Tabela 2, percebe-se que, embora as variabilidades da acidez e do *ratio* dos frutos com indução floral artificial não tenha diferido estatisticamente segundo a ANOVA, os frutos induzidos artificialmente sem etefon tinham *ratio* médio inferior aos dos frutos com indução artificial com aplicação de etefon para maturação. Desta forma, os resultados das Tabelas 1 e 2 e da figura 1 D e figuras 2 A e B, conjuntamente, sugerem que os consumidores gostam mais de abacaxi com *ratio* não tão elevados quanto os observados para os frutos induzidos artificialmente com aplicação de etefon.

Os frutos com floração natural e aplicação de etefon apresentaram SST, *ratio* mais elevados e acidez titulável significativamente menor que os frutos com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (Tabela 2).

Além disso, constatou-se através das Tabelas 1 e 2 e da figura 1 H e das figuras 2 C e D, conjuntamente, que os consumidores gostaram mais de frutos com °Brix e *ratio* elevados e acidez menor.

Através das respostas obtidas com as escalas do ideal (Figuras 2 C e D), percebe-se maior proporção das respostas na categoria ideal para o tratamento dos frutos com floração natural aplicados com etefon para maturação, tanto na intensidade da doçura quanto na intensidade do gosto ácido: 50% contra 21,4% para os frutos com floração natural sem a aplicação de Etefon na doçura, e 55,7% contra 32,9% na acidez. Além disso, observou-se 62,9% de respostas localizadas nas categorias “menos doce que o ideal” atribuídas aos frutos com floração natural sem a aplicação de etefon para maturação. Entretanto, os frutos com floração natural e aplicação de etefon para maturação tiveram boa aceitação por também apresentarem 27,1 % da frequência das respostas situadas na categoria “ligeiramente mais doce que o ideal” a “extremamente mais doce que o ideal”. Verificou-se uma proporção maior (52,9%) da frequência das respostas situadas na categoria entre “ligeiramente mais ácido que o ideal” a “extremamente mais ácido que o ideal” para os frutos com floração natural sem aplicação de etefon.

Contudo, nos frutos com aplicação de etefon grande parte (27,1%) da frequência das respostas estavam situadas na parte inferior da escala, entre “extremamente menos ácido que o ideal” a “ligeiramente menos ácido que o ideal”. Esses resultados podem comprovar a melhor aceitação do sabor para os frutos com floração natural aplicados de etefon para maturação em relação aos frutos sem aplicação deste hormônio (tabela 1).

Tabela 2. Médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos dos teores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e *ratio* (SST/AT) dos abacaxis com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE).

	Tratamentos			
	IASE	IACE	FNSE	FNCE
	Média geral <sup>1</sup> ± Desvio Padrão			
SST (°Brix)	11,4 <sup>b</sup> ± 0,8	12,2 <sup>a</sup> ± 0,2	12,3 <sup>b</sup> ± 0,51	13,1 <sup>a</sup> ± 0,27
AT (% Ácido Cítrico)	0,45 <sup>a</sup> ± 0,05	0,42 <sup>a</sup> ± 0,1	0,34 <sup>a</sup> ± 0,02	0,30 <sup>b</sup> ± 0,03
<i>Ratio</i>	26 <sup>a</sup> ± 5	30 <sup>a</sup> ± 6	35,8 <sup>b</sup> ± 2,18	43,4 <sup>a</sup> ± 3,49

<sup>1</sup>Médias seguidas de diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) na respectiva característica. Considerando que a comparação foi realizada IASE x IACE e FNSE x FNCE.

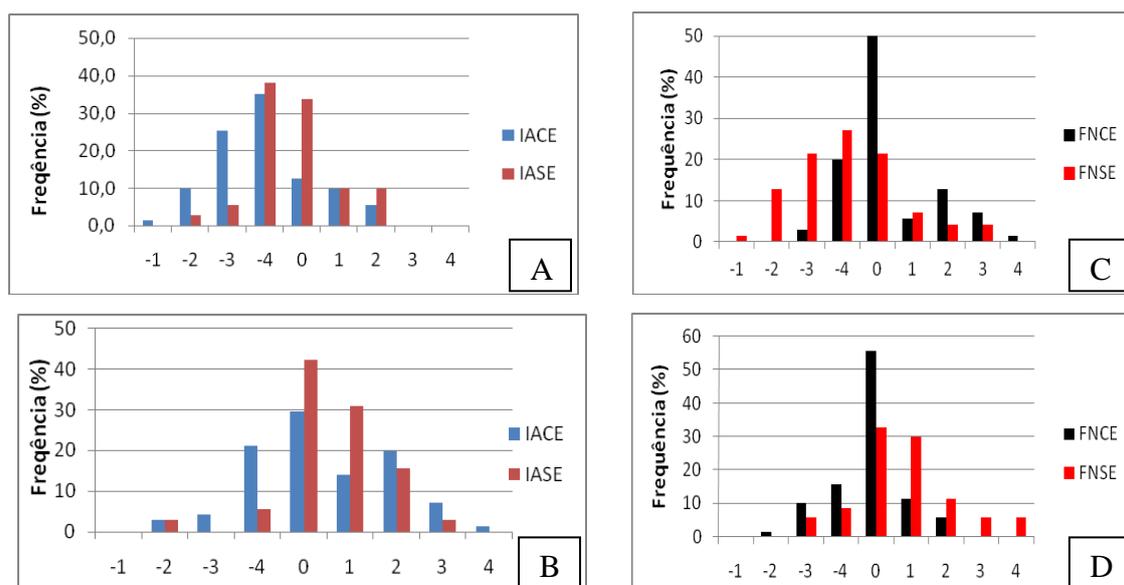


Figura 2. Distribuição de frequência das respostas da intensidade de doçura ideal (A e C) e acidez ideal (B e D) dos abacaxis com indução artificial sem aplicação de Etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de Etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de Etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de Etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE). -1: Extremamente menos DOCE ou menos ÁCIDO que o ideal; -2: Muito menos DOCE ou menos ÁCIDO que o ideal; -3: Moderadamente menos DOCE ou ÁCIDO que o ideal; -4: Ligeiramente menos DOCE ou ÁCIDO que o ideal; 0: Ideal; 1: Ligeiramente mais DOCE ou ÁCIDO que o ideal; 2: Moderadamente mais DOCE OU ÁCIDO que o ideal; 3: Muito mais DOCE ou ÁCIDO que o ideal; 4: Extremamente mais DOCE ou ÁCIDO que o ideal.

Com relação às avaliações de aceitação da aparência da fatia e do abacaxi inteiro, os frutos induzidos artificialmente e com aplicação de etefon para maturação obtiveram médias superiores àquelas observadas para os frutos do outro tratamento, entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” (Tabela 1). Enquanto os frutos induzidos artificialmente e sem aplicação de etefon apresentaram médias entre “nem gostei / nem desgostei” e “gostei ligeiramente”. Analisando as distribuições de frequência das respostas aos dois

atributos hedônicos de aparência (Figuras 3 A e B), é nítido que as respostas atribuídas aos os frutos com etefon para maturação estão mais concentradas em categorias igual ou superiores a “gostei moderadamente” (cerca de 80 %). Já as respostas para os frutos sem etefon ficaram mais distribuídas ao longo da escala hedônica, com consideráveis proporções de respostas na região de rejeição da escala hedônica (de 36 % a 42 %), ou seja, em categorias “desgostei”, destacando-se 24 % localizadas em “desgostei ligeiramente” na avaliação da aparência da fatia.

Verificou-se que as médias de aceitação da aparência da fatia dos frutos com floração natural sem e com aplicação de etefon para maturação foram similares, apresentando médias entre “gostei moderadamente” a “gostei muito” (Tabela 1). Aliás, esse foi o único atributo hedônico em que os dois tratamentos com floração natural não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ). De fato, ao observar a distribuição de frequência das respostas de aceitação da aparência da fatia constatou-se que estas, para ambos os tratamentos, concentraram-se na parte superior da escala, ou seja, em categorias igual ou superiores a “gostei ligeiramente” (Figura 3 C). Mesmo assim, é possível destacar aproximadamente 15 % a mais de respostas na categoria “gostei muito” atribuídas às fatias dos frutos que receberam etefon para maturação do que àquelas dos que não o receberam, sugerindo uma tendência de os avaliadores gostarem um pouco mais da aparência das fatias de frutos cuja maturação foi estimulada pelo hormônio.

Os frutos com floração natural e com aplicação de etefon para maturação obtiveram médias de aceitação da aparência do fruto inteiro significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) às dos frutos sem aplicação deste hormônio (Tabela 1). Os valores situaram-se entre as categorias “gostei muito” e “gostei extremamente”, enquanto as médias de aceitação dos frutos com floração natural sem aplicação de etefon situaram-se entre “nem gostei / nem desgostei” e “gostei ligeiramente”. As respostas de aceitação da aparência do fruto inteiro ficaram distribuídas ao longo da escala hedônica para os frutos com floração natural e sem aplicação de etefon, enquanto 92,8 % das respostas para os frutos com aplicação de etefon estavam situadas na região

de aceitação da escala (Figura 3 D). Destas, destacam-se 50% na categoria “gostei muito” e 33 % em “gostei extremamente”.

Estes resultados levam a inferir que provavelmente os frutos com aplicação de etefon tanto na indução floral artificial quanto na floração natural teriam melhor sucesso de vendas, uma vez que a impressão visual é a primeira informação a ser gerada para a tomada de decisão do consumidor na compra do produto. Sugere-se, em próximos estudos, avaliar se o etefon tem efeito direto sobre a intenção de compra pelos consumidores.

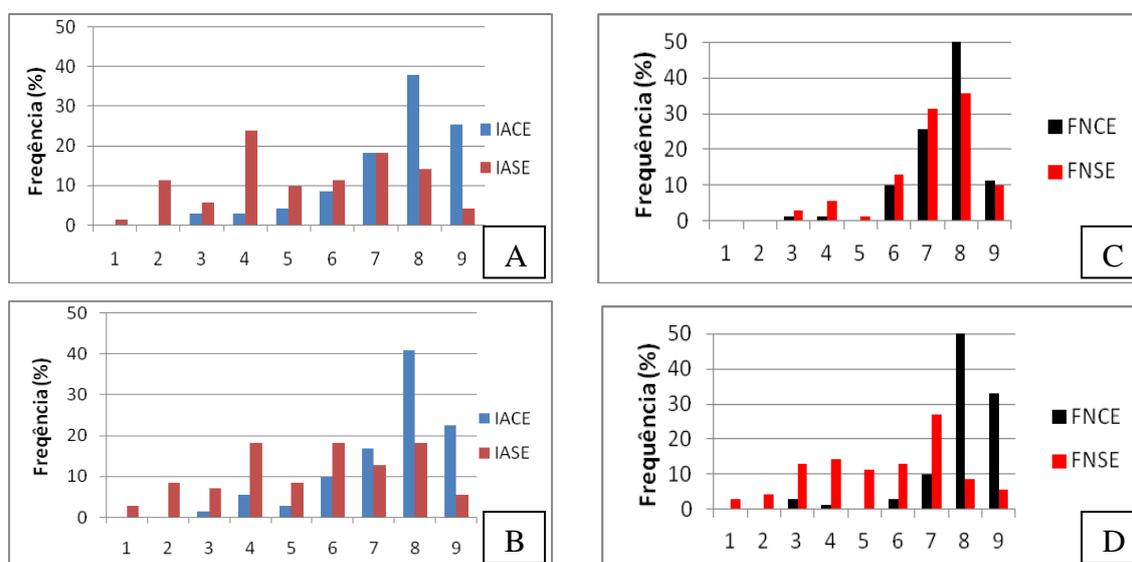


Figura 3. Aceitação da aparência das fatias (A e C) e dos frutos inteiros (B e D) dos abacaxis com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE). 1: desgostei extremamente; 2: desgostei muito; 3: desgostei moderadamente; 4: desgostei ligeiramente; 5: nem gostei / nem desgostei; 6: gostei ligeiramente; 7: gostei moderadamente; 8: gostei muito; 9: gostei extremamente.

Com relação às medidas de cor instrumental, os frutos com indução floral artificial sem e com aplicação de etefon foram similares apenas no parâmetro *b* da fatia de abacaxi, que apresentou valores positivos tanto nas fatias como na casca, portanto, indicando cor amarela (Tabela 3). As fatias dos

frutos induzidos artificialmente e com aplicação de etefon para amadurecimento, mais aceitas pelos consumidores (Tabela 1, Figura 3 A), apresentaram-se bem mais escuras (menores valores de  $L$ ), com baixíssimas intensidades de coloração verde (valores negativos de  $a$ ) e tão amarelas quanto as fatias dos frutos sem etefon. Já a casca dos frutos induzidos artificialmente e com aplicação de etefon, como era esperado, eram ligeiramente mais claras mais vermelhas (valores positivos de  $a$ ) e mais amarelas do que a casca dos frutos com indução artificial e sem a aplicação de etefon para maturação.

A cor da fatia dos frutos com floração natural com e sem aplicação de etefon foi similar nos parâmetros  $L$ ,  $a$  e  $b$ . De fato, esses resultados ratificam a similaridade da aceitação da aparência da fatia desses dois tratamentos pelos consumidores (Tabela 1, Figura 3 C). Em relação a cor da casca, os frutos com floração natural e com aplicação de etefon para maturação, melhor aceitos (Tabela 1, Figura 3 D), apresentaram valores mais elevados dos parâmetros  $L$ ,  $a$  e  $b$ , evidenciando que os mesmos tinham cor mais clara, mais amarela, e menos vermelha, portanto, com menor intensidade da coloração verde, em comparação com os frutos com floração natural sem aplicação de etefon para maturação.

Tabela 3. Médias e desvios padrão dos parâmetros L, a e b de Hunter da cor da casca e da fatia dos abacaxis com indução artificial sem aplicação de etefon para maturação (IASE), com indução artificial com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (IACE), com floração natural sem aplicação de etefon para maturação (FNSE) e com floração natural com aplicação de etefon como hormônio de amadurecimento (FNCE).

COR DA CASCA			
Amostra	Média Geral <sup>1</sup> ± DP		
	L	a	b
IASE	33,5 <sup>b</sup> ± 1,8	1,2 <sup>b</sup> ± 0,03	5,5 <sup>b</sup> ± 0,85
IACE	38,0 <sup>a</sup> ± 2,1	6,9 <sup>a</sup> ± 3,20	7,9 <sup>a</sup> ± 2,22
FNSE	29,7 <sup>b</sup> ± 1,27	0,8 <sup>b</sup> ± 0,15	4,0 <sup>b</sup> ± 0,61
FNCE	42,1 <sup>a</sup> ± 1,49	13,3 <sup>a</sup> ± 0,78	16,6 <sup>a</sup> ± 1,54
COR DA FATIA			
IASE	80,3 <sup>a</sup> ± 1,8	-0,6 <sup>b</sup> ± 0,21	17,7 <sup>a</sup> ± 0,71
IACE	58,8 <sup>b</sup> ± 3,5	-0,1 <sup>a</sup> ± 0,22	17,5 <sup>a</sup> ± 1,29
FNSE	55,7 <sup>a</sup> ± 0,91	0,7 <sup>a</sup> ± 0,73	17,4 <sup>a</sup> ± 1,19
FNCE	53,4 <sup>a</sup> ± 0,97	1,2 <sup>a</sup> ± 0,21	17,4 <sup>a</sup> ± 0,57

<sup>1</sup>Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna, entre dois tratamentos de mesmo tipo floração, indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ); DP: desvio padrão. L: luminosidade, L = 0, preto; L = 100, branco; a > 0, vermelho; a < 0, verde; b > 0, amarelo; b < 0, azul. Considerando que a comparação foi realizada IASE x IACE e FNSE x FNCE.

## CONCLUSÕES

A avaliação sensorial permitiu concluir que a aplicação de etefon para amadurecimento de abacaxis Jupi provenientes de floração artificial com aplicação de etefon para maturação tem efeito positivo na aceitação dos frutos a serem consumidos *in natura*, exceto com relação ao aroma e sabor. Por este efeito negativo, os resultados deste experimento sugerem que o etefon como hormônio de amadurecimento pode ter interferido na composição de substâncias voláteis responsáveis por aroma e sabor dos frutos, o que deve ser melhor investigado. Por isso, o uso deste hormônio na indução floral associada com a finalidade de maturação, pode não ser recomendado para frutos que sejam matéria-prima para o processamento industrial, que já envolve perdas de aroma e sabor.

O etefon utilizado para amadurecimento em frutos provenientes de floração natural tem efeito positivo na aceitação do aroma, sabor, textura, impressão global e na aparência do fruto inteiro. Além disso, esses frutos estavam com doçura e acidez mais próximos do que os avaliadores consideraram ideal. Dessa forma, acredita-se que a utilização de etefon nessas condições possa ser um diferencial para o aumento de vendas do abacaxi Jupi, uma vez que os frutos com essas características sensoriais são recomendados tanto para o processamento industrial quanto para o mercado consumidor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (1993) *Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial de alimentos e bebidas – terminologia - NBR 12806*, São Paulo

AGRIANUAL (2012). *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo, Instituto FNP, AgraFNP, 132p.

BASTOS, M. S. R.; SOUZA FILHO, M. S. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BORGES, M. F. (2000) *Processamento mínimo de abacaxi e melão*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p. 89-94.

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

BERGARA-ALMEIDA, S.; DA SILVA, M. A. A.P. (2002) Hedonic scale with reference:performance in obtaining predictive models. *Food Quality and Preference* 13 p. 57–64

BERILLI, S., ALMEIDA, S. B., DE CARVALHO, A. J. C., FREITAS, S. D. J., BERILLI, A. P. C. G., DOS SANTOS, P. C. (2011). Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo in natura. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, p.592-598.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA A. D. (1990) *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE.

CUNHA, G. A. P. (1989). Eficiência do ethephon, em mistura com hidróxido de cálcio e uréia, na floração do abacaxi. *Rev. Bras. Fisiol. Vegetal*, 1(1), 51-54.

DELIZA, R (2000). Importância da qualidade sensorial em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, p. 73-74.

DUTCOSKY, S. D. (1996) *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4ª edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020.

MANGIAVACCHI, P. M.; ALMEIDA, S. B. (2010) Otimização da aceitação sensorial de suco de maracujá amarelo em função da diluição da polpa e dos teores de sólidos solúveis e acidez. Resumo: II Congresso Fluminense De Iniciação Científica e Tecnológica. UENF. Campos dos Goytacazes/RJ.

MARGARIDO, S. M. F. (1991) *Abacaxi: o rei dos frutos: métodos práticos para o cultivo*. São Paulo: Ícone,. 77p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. (2006) *Sensory evaluation techniques*. 4.ed. Boca Raton: CRC Press, 448 p.

PERYAM, D. R.; GIRARDOT, N. (1952) Advanced taste test method. *Food Engineering*, New York, v. 24, n. 7, p. 58-61.

ROSA, N.C. *et al.* (2011) Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. *Revista Tecnológica*, Edição especial do V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p.83-89

SANTANA, L. L. D. A., REINHARDT, D. H., MEDINA, V. M., LEDO, C. A. D. S., CALDAS, R. C., e PEIXOTO, C. P. (2004). Effects of application methods and concentrations of ethephon on rind color and other quality attributes of 'Pérola' pineapples. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(2), 212-216.

THÉ, P. M. P. *et al.* (2001) Efeito da temperatura de armazenamento sobre a composição química do abacaxi cv. *Smooth Cayenne L.* *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, n. 2, p. 356-363

### **4.3. Trabalho**

**Caracterização da cadeia produtiva do abacaxi em São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro.**

#### **RESUMO**

A cultura do abacaxi vem se destacando no estado do Rio de Janeiro e a Região Norte Fluminense participa com cerca de 98% de toda a área plantada no Estado, sendo o município de São Francisco do Itabapoana o principal produtor, responsável por 73% desta produção. O conhecimento da cadeia produtiva desta cultura na Região pode evidenciar aspectos a serem trabalhados para torná-la mais eficiente. Para isso foram entrevistados 11,5% dos produtores de abacaxi do município de São Francisco de Itabapoana. A cultivar Pérola é produzida por 83% dos produtores, a smooth cayenne por 6% e 11% cultivam ambas as variedades. 64% dos deles relataram que a escolha dessas variedades é pela facilidade na comercialização e 27% pela facilidade no manejo. 88% dos produtores obtêm mudas da própria propriedade fazendo o replantio. A principal forma de comercialização é por meio de atravessadores (80%) e apenas 9 % comercializam nos ceasas. O custo para produção da muda plantada para 36% dos produtores é entre 40 a 50 centavos, para 27% acima de 50 centavos, para 16% abaixo de 40 centavos e 21% dos produtores

não estimaram gastos na produção. Os frutos pequenos (800 g a 1,1 kg) são vendidos por 21 centavos em média (10 a 40 centavos) e os frutos maiores (acima de 1,1 kg) por R\$ 1,24 (70 centavos e R\$ 2,20). 82 % dos produtores colhem o fruto com peso entre 1,3 kg e 1,6 kg, 11 % acima de 1,6 kg e 7 % entre 1 kg e 1,3 kg. 59,4% dos produtores não utilizam equipamento de proteção individual para aplicação de qualquer produto químico no cultivo do abacaxi. 52% dos produtores utilizam mão de obra familiar, 45 % terceirizam o serviço e 3 % realizam parcerias para executar os serviços. 74 % dos produtores têm perda de frutos entre 10 a 30%, 10 % mais que 30% e apenas 16 % abaixo de 5 %. A principal (74%) causa de perda de frutos é devido à broca (*Strymon basalides*). Outras causas relatadas foram a fusariose, animais, cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), fatores climáticos e roubo. As dificuldades relatadas para trabalhar com a cultura do abacaxi foram: comercialização do fruto (38%), escassez de mão de obra (23%), dificuldades para comprar insumos (20%), 4% com falta de irrigação, 3% com falta de incentivos governamentais e apenas 1% com falta de assistência técnica. Os produtores encontraram dificuldades desde o plantio até a comercialização dos frutos, necessitando assim de assistência técnica adequada para melhoria do manejo na cultura do abacaxi, que é a principal fonte de renda do município de São Francisco de Itabapoana.

**Termos para indexação:** Abacaxi, produtores rurais, cadeia produtiva.

### **Characterization of pineapple production chain in São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro.**

Brazil is among the countries with the highest production of pineapple and this culture is the culture of the pineapple has been highlighted in the State of Rio de Janeiro and Fluminense North Region had about 98% of the acreage in the state, and the municipality São Francisco de Itabapoana the main producer, responsible for 73% of this production. Knowledge of the production chain of this culture in the region can highlight aspects to be worked on to make it more efficient. For that 11.5% of respondents were producers of pineapple in

the municipality of São Francisco de Itabapoana. Cultivar pearl is produced by 83% of producers, smooth cayenne by 6% and 11% grow both varieties. 64% of them reported that the choice of these varieties is the ease in marketing and 27% for ease in handling. 88% of farmers get seedlings of the property itself making replanting. The main form of marketing is through middlemen (80%) and only 9% in Ceasas market. The cost of production shifts planted to 36% of the producers is between 40-50 cents, to 27% above 50 cents to 16 cents below 40% and 21% of farmers did not estimate costs in production. The small fruits (800 g to 1.1 kg) are sold for 21 cents on average (10-40 cents) and the fruit larger (over 1.1 kg) for \$ 1.24 (70 cents and R\$ 2 20). 82% of producers reap the fruit weighing between 1.3 kg and 1.6 kg, 11% above 1.6 kg and 7% from 1 kg to 1.3 kg. 59.4% of farmers do not use personal protective equipment for application of any chemical in pineapple cultivation. 52% of farmers use family labor, 45% outsource the service and 3% carry partnerships to perform the services. 74% loss of fruit producers have from 10 to 30%, more than 10% to 30% and only 16% below 5%. The main (74%) cause of loss is due to fruit borer (*Strymon basalides*). Other causes were reported fusarium, animals, cochineal (*Dysmicoccus brevipes*), climatic factors and theft. The difficulties reported to work with the pineapple were marketing the fruit (38%), shortage of manpower (23%), difficulties to buy inputs (20%), 4% with lack of irrigation, 3% short government incentives and only 1% with lack of technical assistance. Producers encountered difficulties from planting to commercialize the fruits, thus requiring appropriate technical assistance for improving the management culture of the pineapple, which is the main source of income of the municipality of São Francisco de Itabapoana.

**Index terms:** Pineapple, farmers, supply chain.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os consumidores cada vez mais experimentam mudanças no setor alimentício, em decorrência de diversos fatores, dentre eles, o fenômeno da globalização, os diferentes hábitos, costumes e a rapidez da informação. Assim, o consumidor tem se preocupado com a saúde e qualidade de vida, buscando o consumo de frutas e derivados (SILVA e AMARAL, 2004).

Conforme o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2012), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas. Sendo que uma das culturas que contribuem para o crescimento econômico do país é a produção de abacaxi. Este fruto é produzido principalmente em países de clima tropical e subtropical.

A produção brasileira de abacaxi no ano de 2011 foi de 3.028.781 toneladas, totalizando uma área colhida de 55.765 Hectares e no estado do Rio de Janeiro, esta cultura tem elevada importância e vem se destacando nos últimos anos, sendo que a área colhida em 2011 foi de 4.453 ha, com um acréscimo de 35,6% em relação ao ano anterior (AGRIANUAL, 2012).

A Região Norte Fluminense participa com cerca de 98 % de toda a área plantada no Estado, com plantio de cerca de 175 milhões de mudas, tornando a abacaxicultura uma das principais fontes de renda e emprego nos municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Quissamã (SANTOS, 2012).

Segundo dados do último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), São Francisco do Itabapoana é o principal produtor de abacaxi do Rio de Janeiro, sendo responsável por 73% da produção do estado (IBGE, 2012).

Alguns problemas precisam ser solucionados para que o abacaxi nacional melhore a sua posição no mercado exportador. Pode-se citar o escurecimento interno da polpa, causado pela exposição do fruto a baixas temperaturas, a coloração verde da casca mesmo quando o fruto está maduro, e as doenças e pragas que são comuns nessa cultivar.

Neste sentido, o conhecimento da cadeia produtiva do abacaxi na Região Norte Fluminense do Estado do Rio de Janeiro pode evidenciar aspectos a serem trabalhados para torná-la mais eficiente.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a cadeia produtiva de abacaxi do município de São Francisco de Itabapoana (RJ) e levantar informações no que se refere ao mercado, inovação, estrutura de produção, características extrínsecas do fruto, bem como as dificuldades encontradas pelo produtor rural desde o plantio até a comercialização.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para obtenção dos dados foram aplicados questionários estruturados contendo perguntas abertas e de múltipla escolha a 11,5 % dos produtores de abacaxi do município de São Francisco de Itabapoana nos meses de fevereiro a julho de 2013 (Apêndice 3). De acordo com os dados do ASPA (Acompanhamento Sistemático de Produção Agrícola) da EMATER/São Francisco de Itabapoana, existem atualmente 600 produtores de abacaxi trabalhando neste município. A amostragem da população em questão foi baseada nessas informações. Os produtores rurais foram abordados nas propriedades rurais e a maior parte dos questionários foi aplicado via telefone, devido dificuldades encontradas para localização dos produtores nas suas residências.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que 83% dos produtores produzem a cultivar Pérola, 6% Smooth Cayenne e 11% ambas as variedades (Figura 1).

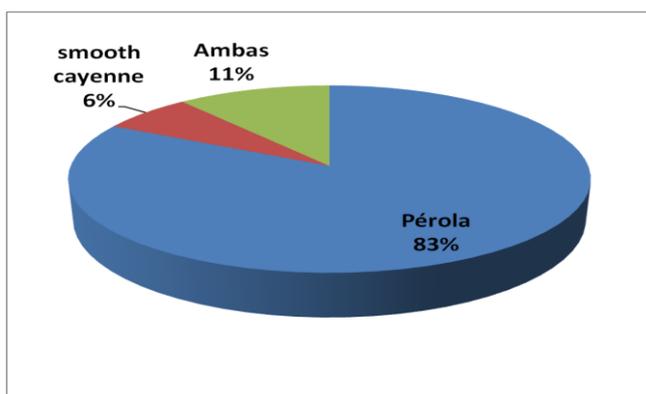


Figura 1. Variedades cultivadas

A razão da escolha dessas variedades para 64% dos produtores é a facilidade na comercialização, para 27% pela facilidade no manejo, para 3% pela facilidade na obtenção de mudas e 3% pelo costume da região, 2% por acreditarem que a cultivar é menos susceptível a doenças e 1% por exigência de programa governamental (Figura 2).

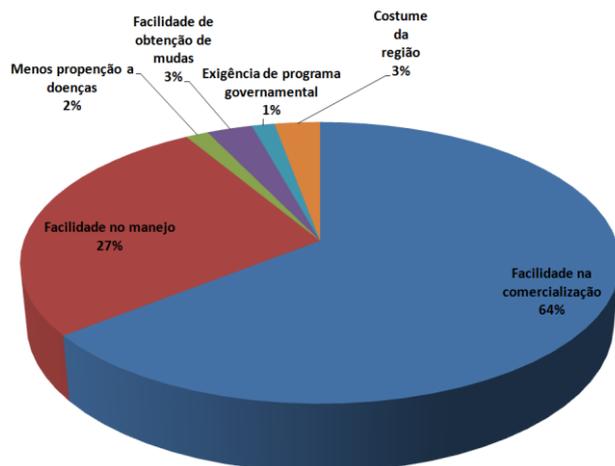


Figura 2. Razão da escolha da variedade

Segundo Cabral (2003), para a escolha de uma variedade de abacaxi, deve-se considerar a adaptação ao local de plantio, as exigências do mercado, a disponibilidade e a qualidade das mudas. O tamanho da área plantada pelos produtores variou de 0,9 a 80 hectares, totalizando um mínimo de 20.000 e um máximo de 3.200.000 de mudas plantadas. Constatou-se que 88% dos produtores obtêm mudas da própria propriedade, fazendo o replantio e 6% necessitam comprá-las (Figura 3). Segundo Naves (2004), é aconselhável, antes de o produtor rural adquirir mudas, buscar assistência técnica com um profissional devidamente habilitado para evitar transtornos como a disseminação de doenças e pragas através de mudas contaminadas. Santos (2012) ressalta que a oferta de mudas sadias é a principal forma de assegurar o sucesso do cultivo. Assim, a produção de mudas de abacaxizeiro, quando executada dentro dos padrões técnicos adequados, resulta em elevados custos.

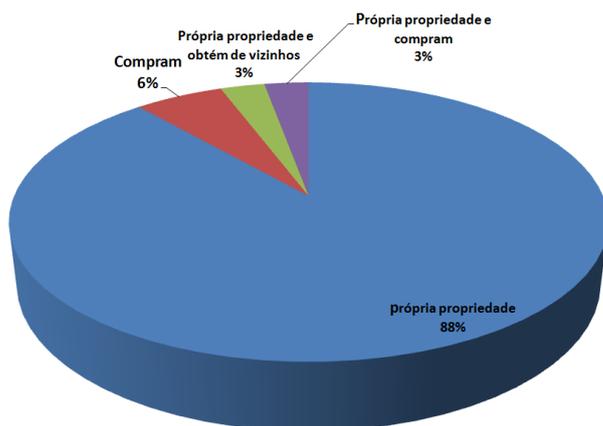


Figura 3. Lugar de obtenção das mudas

A forma de comercialização de 80% dos produtores é com atravessadores, de 9% nos ceasas, 3% em outras cidades e apenas 1% destes no comércio local (Figura 4). Uma solução para melhorar a venda dos frutos no comércio local seria a implantação de indústrias processadoras de frutas.

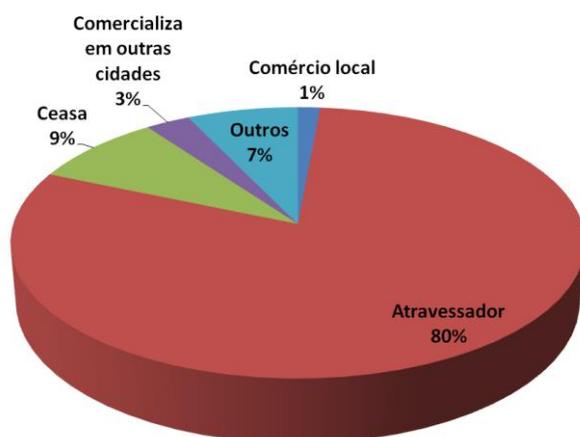


Figura 4. Formas de comercialização

Verificou-se que 98,5% dos produtores afirmaram que não há uniformidade no tamanho do fruto colhido e que o preço varia de acordo com o tamanho dos mesmos. Os frutos pequenos (800 g a 1,1 kg) são vendidos ao preço médio de 21 centavos, variando de 10 a 40 centavos e os frutos maiores (acima de 1,1 kg) são vendidos ao preço médio de R\$ 1,24, variando de 70 centavos a R\$ 2,20. Constatou-se insatisfação dos produtores em relação aos frutos pequenos serem tão desvalorizados, pois indagam ter gastos financeiros equivalentes aos frutos grandes por aplicarem o mesmo trato cultural no

manejo dos mesmos. Considerando o manejo uniforme em uma mesma área, o que provavelmente influencia na diferença de tamanho de frutos é a falta de padronização das mudas, uma vez que os produtores não realizam a seleção destas.

Verificou-se que 36% dos produtores têm gastos de 40 a 50 centavos por muda plantada, 27% dos produtores gastam acima de 50 centavos, 21% destes não souberam responder, 9% tem gastos de 20 a 30 centavos e 7% tem gastos de 30 a 40 centavos (Figura 5).

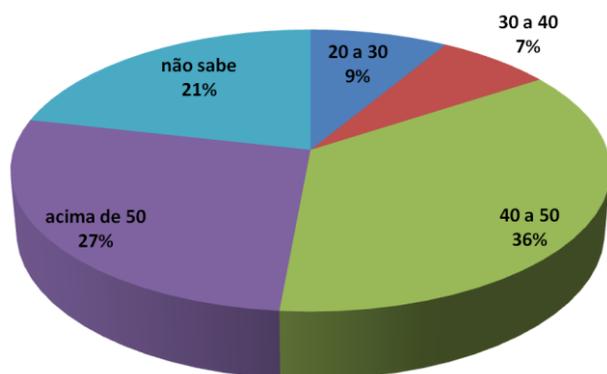


Figura 5. Gastos na produção (centavos) por muda plantada

82 % dos produtores colhem o fruto com peso entre 1,3 kg e 1,6 kg, 11 % acima de 1,6 kg e 7 % entre 1 kg e 1,3 kg (Figura 6).

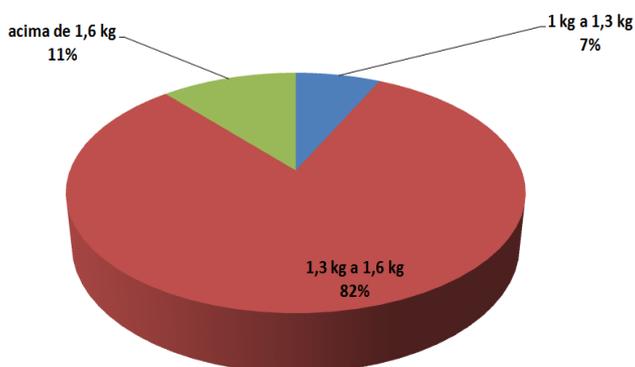


Figura 6. Tamanho médio do fruto

Para a indústria é mais viável trabalhar com frutos de 1,6 a 1,8 kg. Para exportação devem ser eliminados frutos muito pequenos ou muito grandes (<700 g e >2.300 g), com machucados e manchas de queima solar, com coroas múltiplas ou de dimensões não regulamentares, com coroas danificadas, com deformações e com pedúnculos quebrados (CARVALHO e CUNHA, 1999; REINHARDT, 2000). A época de plantio das mudas variou de

janeiro a maio, sendo que 28,9% dos produtores plantaram nos três primeiros meses do ano. A colheita é realizada de maio a dezembro, tanto dos frutos com e sem indução floral artificial com o etefon, entretanto 76,8% dos produtores colheram os frutos nos meses de agosto a dezembro. Segundo Franco (1989), a época que o fruto é produzido influencia diretamente na composição química do mesmo. No verão os frutos apresentam maior teor de açúcares e menor acidez. Quase a totalidade (98,5%) dos produtores utilizam etefon para induzir o florescimento do fruto. A finalidade do tratamento de indução artificial do abacaxizeiro é antecipar e uniformizar a floração e facilitar a colheita do fruto, permitindo a concentração da safra em época favorável à comercialização da produção. Verificou-se que 88,4% dos produtores utilizam o etefon como hormônio de amadurecimento para assim obterem maturação uniforme dos frutos, pois quase a totalidade dos produtores avaliados (97,1%) afirmou que os frutos não são padronizados em relação à coloração da casca. Evidenciou-se que 59,4 % dos produtores não utilizam equipamento de proteção individual (EPI) para aplicação de qualquer produto químico utilizado no cultivo do abacaxi. Foi relatado por alguns produtores sensação de sufocamento quando utilizam a máscara e queixa de que a calça sempre rasga nos espinhos das coroas do abacaxi, quando ocorre a aplicação dos produtos químicos. O uso de EPI é obrigatório e fundamental para manutenção da saúde dos produtores rurais, sendo assim, os mesmos devem estar atentos aos cuidados na utilização antes e depois da aplicação de produtos químicos. Por outro lado, é interessante o desenvolvimento de EPIs mais confortáveis e resistentes que os disponíveis no comércio. Em relação à forma de mão de obra, 52% dos produtores utilizam mão de obra familiar, 45% necessitam terceirizar o serviço nas propriedades e apenas 3% realizam parcerias para executar os trabalhos (Figura 7). Neste sentido, Mendes (2005) ressalta que a agricultura familiar no Brasil possui grande importância econômica e social para o País, pois é a partir dela, que é produzida a maior parte dos alimentos básicos que os brasileiros consomem. Entretanto, a agricultura familiar no âmbito nacional e também local se dá em condições desvantajosas. O Governo, federal, estadual ou municipal, direciona os recursos disponíveis para a agricultura familiar, no entanto, grande parte dos produtores rurais não tem informações sobre os programas.

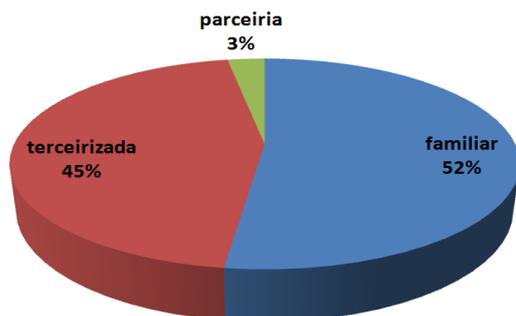


Figura 7. Formas de mão de obra utilizada

Observou-se que 74% dos produtores têm perdas de frutos entre 10% e 30%, 10% destes mais que 30% e apenas 16% têm perdas abaixo de 5% (Figura 8). A principal causa de perdas de frutos nas propriedades foi pela broca do fruto (*Strymon basalides*), uma vez que 76,8% dos produtores relataram problemas com esta praga. Também foram relatadas perdas por fusariose, animais na plantação, cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), fatores climático como sol e chuva e por roubo.

Os produtores enfrentam enormes dificuldades para combater essas pragas e doenças, uma vez que a incidência destas é alta nas lavouras. Este fato pode ser decorrente da utilização de produtos químicos que não são eficazes, ou uso de dosagens não recomendadas, implicando em resistência das pragas e outros patógenos.

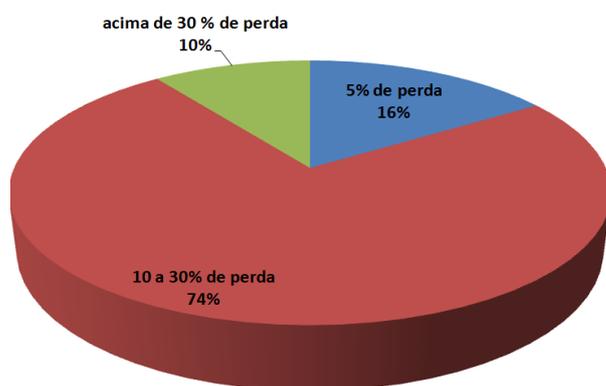


Figura 8. % de perda dos frutos

Segundo Godart, (1824) citado por Sanches (2005), a broca-do-fruto é considerada uma das principais pragas da abacaxicultura brasileira e ocorre em várias regiões produtoras do país. Quando não controlada, pode causar prejuízos de até 80%. Ela possui um número reduzido de hospedeiros; além do abacaxi, pode ser encontrada em espécies nativas de bromeliáceas. A

fusariose é causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*, responsável pela perda de 30% da produção brasileira de abacaxi. O fungo infecta todas as partes da planta, provocando exsudação de substância gomosa na área afetada. A planta atacada exibe encurtamento e curvatura do caule. (GIACOMELLI, 1981). A cochonilha é um pequeno inseto cujas fêmeas adultas apresentam coloração rósea e são cobertas por uma espécie de farinha branca de cera. Ao sugar a seiva, o inseto enfraquece a planta e transmite uma doença denominada murcha-do-abacaxi. A cochonilha ocorre em colônias e localiza-se nas raízes, nas axilas das folhas e no fruto, vivendo em simbiose com as formigas (SANTA CECÍLIA e CHALFOUN, 1998). A principal dificuldade para trabalhar com a cultura do abacaxi em São Francisco do Itabapoana é comercialização do fruto (38%). Além disso, 23% dos produtores têm problemas com escassez de mão de obra, 20% dificuldades ao comprar os insumos, 4% com falta de irrigação, 3% com falta de incentivos governamentais e apenas 1% com falta de assistência técnica (Figura 9). Desta forma, a criação de uma cooperativa de produtores rurais em São Francisco de Itabapoana seria fundamental para tratar e solucionar problemas relacionados à cadeia produtiva do abacaxi.

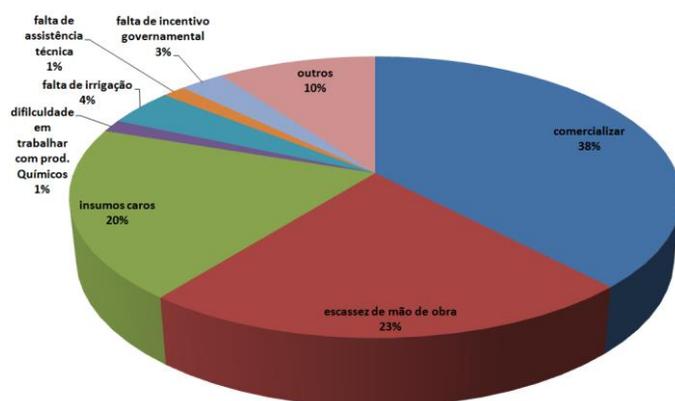


Figura 9. Principais dificuldades desde o cultivo até a comercialização dos frutos

## **CONCLUSÕES**

Constatou-se uma preferência no cultivo da variedade pérola pelos produtores, sendo que a maioria destes afirmou que a razão da escolha é pelo motivo da facilidade na comercialização. Observou-se grande dificuldade dos produtores na comercialização dos frutos e evidenciou-se alta incidência na perda de frutos por doenças e pragas. Dessa forma, torna-se imprescindível a adoção de medidas que visem o auxílio e capacitação dos produtores em relação ao manejo da cultura do abacaxi no município de São Francisco de Itabapoana, uma vez que essa cadeia produtiva é um segmento que gera renda a estes produtores e contribui para a parte econômica e social da região Norte Fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL (2012). Anuário da agricultura brasileira. São Paulo, Instituto FNP, AgraFNP, 132p.

CABRAL. J. R. S. (2003) Variedades de Abacaxi. Cruz das Almas- BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura,. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 63).

CARVALHO, V. D.; CUNHA, G. A. P. (1999) da. Produtos e usos. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R.; SOUZA, L. F. S. O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa, Mandioca e Fruticultura, p. 389-402.

FRANCO, G. (1989) Tabela de composição química dos alimentos. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 230 p

GIACOMELLI, E. J.; P Y, C. (1981) Abacaxi no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 101 p

IBGE. Dados de safra de abacaxi no Brasil. On-line. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 29 de agosto 2012.

MENDES, E. de P. P. A (2005) Produção rural familiar em Goiás: as comunidades rurais no município de Catalão. 296 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente.

NAVES, R. V. (2004) Cultura do Abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill). Apostila. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 92 p.

REINHARDT, D. H. R. C. (2000) Colheita e Beneficiamento. In: GONÇALVES, N. B. (Ed.) Abacaxi: Pós colheita. Brasília, DF. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Cap. 3, p. 28-37.

SANCHES, N. F. (2005) Manejo integrado da broca-do-fruto do abacaxi. Cruz das Almas: EMBRAPA- CNPMF, 2 p. (Embrapa-CNPMF. Abacaxi em Foco, 36).

SANTA CECÍLIA, L.V.C.; CHALFOUN, S. M. (1998) Pragas e doenças que afetam o abacaxizeiro. In: Abacaxi: Tecnologia de Produção e Comercialização. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.19, n.195, p. 40-57

SANTOS, P. C. Dos. (2012) Ácidos Húmicos, Brassinosteróide e Fungos micorrízicos arbusculares na produção de mudas de abacaxizeiro 67 p. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes

SILVA, V. da; AMARAL, A.M.P. (2004) Segurança alimentar, comércio internacional e segurança sanitária. Informações Econômicas, São Paulo, v.34, n.6.,p38-49, jun.

## APÊNDICES

### 1. Ficha de avaliação sensorial de abacaxi in natura

#### AVALIAÇÃO SENSORIAL DE ABACAXI *IN NATURA*

Você está recebendo 2 amostras codificadas de ABACAXI *IN NATURA*. Por favor, avalie as amostras, da esquerda para a direita, e expresse, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou do AROMA, SABOR, TEXTURA e IMPRESSÃO GLOBAL de cada uma.

CÓDIGO DA AMOSTRA:		_____	_____
9 Gostei extremamente			
8 Gostei muito	AROMA	( )	( )
7 Gostei moderadamente			
6 Gostei ligeiramente	SABOR	( )	( )
5 Nem gostei/nem desgostei			
4 Desgostei ligeiramente	TEXTURA	( )	( )
3 Desgostei moderadamente			
2 Desgostei muito	IMPRESSÃO GLOBAL	( )	( )
1 Desgostei extremamente			

Agora, por favor, utilizando as escalas abaixo, expresse o quão ideal estão, para você, as intensidades de DOÇURA e GOSTO ÁCIDO (gosto azedo) de cada amostra.

+4 Extremamente MAIS DOCE que o ideal		
+3 Muito MAIS DOCE que o ideal	AMOSTRA	DOÇURA
+2 Moderadamente MAIS DOCE que o ideal	_____	_____
+1 Ligeiramente MAIS DOCE que o ideal	_____	_____
0 Ideal	_____	_____

- 1 Ligeiramente MENOS DOCE que o ideal
- 2 Moderadamente MENOS DOCE que o ideal
- 3 Muito MENOS DOCE que o ideal
- 4 Extremamente MENOS DOCE que o ideal

+4 Extremamente MAIS DOCE que o ideal

+3 Muito MAIS DOCE que o ideal

+2 Moderadamente MAIS DOCE que o ideal

+1 Ligeiramente MAIS DOCE que o ideal

0 Ideal

-1 Ligeiramente MENOS DOCE que o ideal

-2 Moderadamente MENOS DOCE que o ideal

-3 Muito MENOS DOCE que o ideal

-4 Extremamente MENOS DOCE que o ideal

AMOSTRA      GOSTO      ÁCIDO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

COMENTÁRIOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### AVALIAÇÃO SENSORIAL DA APARÊNCIA DE ABACAXI

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Continuando a avaliação de ABACAXI, por favor, avalie as amostras, da esquerda para a direita, e expresse, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou da APARÊNCIA DA FATIA e DO FRUTO INTEIRO.

9 Gostei extremamente

8 Gostei muito

7 Gostei moderadamente

6 Gostei ligeiramente

5 Nem gostei/nem desgostei

4 Desgostei ligeiramente

3 Desgostei moderadamente

2 Desgostei muito

1 Desgostei extremamente

CÓDIGO DA AMOSTRA: \_\_\_\_\_

APARÊNCIA DA FATIA ( ) ( )

CÓDIGO DA AMOSTRA: \_\_\_\_\_

APARÊNCIA DO FRUTO INTEIRO ( ) ( )

## **2. Termo de consentimento livre e esclarecido análise sensorial (degustação) de abacaxi *in natura***

Este trabalho é parte de uma dissertação de Mestrado intitulada “**Avaliação do efeito de etefon sobre as características físicas, químicas e sensoriais de abacaxi Jupi cultivado na região norte fluminense do estado do Rio de Janeiro**”, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. O objetivo desta etapa é avaliar a aceitação sensorial de abacaxi *in natura* cultivados com e sem aplicação de hormônio de amadurecimento. A aplicação desse hormônio é autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e é normalmente praticado por produtores de várias frutas que abastecem o mercado de hortifrutigranjeiros. Os frutos utilizados neste experimento estão sendo cultivados por produtor da região, em condições controladas, seguindo as normas de Boas Práticas Agrícolas. Além disso, a preparação dos frutos será realizada de acordo com as Boas Práticas de Manipulação de alimentos. Assim, estamos convocando voluntários para avaliar amostras de abacaxi e dar sua opinião sobre as mesmas.

CASO VOCÊ NÃO POSSUA NENHUM IMPEDIMENTO DE SAÚDE para consumir esse alimento e tenha interesse em **PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE** desta degustação, por favor, preencha esta ficha e assine-a, dando seu consentimento. Para a realização destas análises sensoriais você gastará, aproximadamente, 15 minutos de seu tempo em cada teste. Serão realizados dois testes sensoriais: um em setembro e o outro, em novembro.

NOME: \_\_\_\_\_

SEXO: ( ) Masculino ( ) Feminino

FAIXA ETÁRIA: ( ) < 18 anos ( ) 19 a 25 anos ( ) 26 a 35 anos ( ) 36 a 50 anos ( ) > 50 anos

Você é ou já foi portador de alguma das doenças abaixo, que o impeçam de consumir abacaxi:

( ) Úlcera ( ) Gastrite ( ) Insuficiência renal ( ) Outra: \_\_\_\_\_

CONTATOS:

LABORATÓRIO:

\_\_\_\_\_

(PRÉDIO: \_\_\_\_\_ RAMAL: \_\_\_\_\_ EMAIL: \_\_\_\_\_

FONES: CEL: ( ) \_\_\_\_\_ RES.: ( ) \_\_\_\_\_

Por favor, indique, utilizando a escala abaixo, o quanto você gosta ou desgosta de **ABACAXI**:

- ( ) Gosto extremamente/adoro
- ( ) Gosto muito
- ( ) Gosto moderadamente
- ( ) Gosto ligeiramente
- ( ) Nem gosto/Nem desgosto
- ( ) Desgosto ligeiramente
- ( ) Desgosto moderadamente
- ( ) Desgosto muito
- ( ) Desgosto extremamente/detesta

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ASSINATURA DE CONSENTIMENTO: \_\_\_\_\_

Enviarei uma mensagem via e-mail, fornecendo meus contatos, para que em caso de qualquer dúvida relacionada à pesquisa ou impossibilidade de comparecer a algum teste agendado, você possa contatar-me:

Lázaro Oliveira Prates (mestrando responsável pela pesquisa)

Cel.: (22) 99880198 e-mail: lauprates@yahoo.com.br

\_\_\_\_\_  
Lázaro Oliveira Prates

### 3. Questionário de caracterização produtiva do abacaxi

Nome do produtor: \_\_\_\_\_

**1- Quais variedades de abacaxi são produzidas na propriedade?**

( ) Pérola ( ) Smooth Cayenne ( ) Ambas ( ) outras. Quais. \_\_\_\_\_

**2- Qual a razão da escolha destas variedades?**

( ) fácil comercialização ( ) facilidade no manejo ( ) outras. \_\_\_\_\_

**3- Qual o tamanho da área plantada?**

Quadras \_\_\_\_\_ hectares \_\_\_\_\_ alqueire \_\_\_\_\_

**4- Qual é a produção de abacaxi obtida na sua propriedade (número de mudas plantadas)?** \_\_\_\_\_

**5- De qual lugar é obtido as mudas de abacaxi?**

( ) da própria Propriedade rural ( ) compra ( ) obtém de vizinhos ( ) outros.  
Quais? \_\_\_\_\_

**6- Qual é a forma de comercialização do fruto?**

( ) comércio local. Qual a quantidade ou porcentagem da produção? \_\_\_\_\_  
( ) atravessador Qual a quantidade ou porcentagem da produção? \_\_\_\_\_  
( ) Ceasa Qual a quantidade ou porcentagem da produção? \_\_\_\_\_  
( ) outra. Qual? \_\_\_\_\_ Qual a quantidade ou porcentagem da produção? \_\_\_\_\_

**7- Qual é o total de gastos, em R\$, na produção?**

( ) 10 a 20 centavos por muda ( ) 20 a 30 centavos por muda ( ) 30 a 40 centavos por muda ( ) 40 a 50 centavos por muda ( ) acima de 50 centavos por muda

**8- Qual o peso (ou tamanho) médio dos frutos?**

( ) 700 g a 1 kg ( ) 1 kg a 1,3 kg ( ) de 1,3 kg a 1,6 kg ( ) acima de 1,6 kg

**9- há uniformidade no tamanho do fruto quando colhido?**

( ) sim ( ) não

**10- O preço do fruto quando comercializado varia de acordo com o tamanho, se variar qual preço do fruto pequeno ( 800 g a 1,1 kg) e do fruto grande ( acima de 1,1 kg)?**

( ) sim ( ) não

Preço do fruto pequeno \_\_\_\_\_ Preço do fruto grande \_\_\_\_\_

**11-A. Qual é a época de plantio dos frutos?**

jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**B. Qual a época de colheita dos frutos?**

jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**12- Utiliza produtos químicos para a produção dos frutos? Se utilizar quais os principais produtos utilizados?**

sim  não

Ethrel  outros. Quais. \_\_\_\_\_

**13- Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) para a utilização dos produtos químicos?**

sim  não

**14- Na etapa de colheita dos frutos, os mesmos ficam padronizados em relação a coloração da casca?**

sim  não

**15- Qual é a forma da utilização da Mão de obra em sua propriedade?**

Familiar

Terceirizada

Outra. Qual? \_\_\_\_\_

**16- Qual o tempo decorrido desde a colheita até a comercialização dos frutos (com e sem indução dos frutos)?**

17 meses  18 mês  19 meses outros. \_\_\_\_\_

**17- Há perda de frutos durante a colheita até a comercialização? Se sim, qual a quantidade (ou porcentagem) de frutos perdida?**

10 a 15 %  15 a 20 %  20 a 25 %  25 a 30 %  acima de 30 %

**18- Quais as causas de perda de frutos?**

animais na plantação  Fusariose  cochonilha  broca  outros. Quais?

---

**19- O que é feito com os frutos não comercializados?**

Descartam  Consomem na própria propriedade  outros. \_\_\_\_\_

**20- Quais as principais dificuldades enfrentadas durante o plantio até a comercialização do fruto?**

( ) Comercializar ( ) escassez de mão de obra ( ) insumos caros ( ) Dificuldade de trabalhar com os produtos químicos ( ) outras. Quais? \_\_\_\_\_