**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Características qualitativas do abacaxi ‘Smooth Cayenne’
comercializado na CEAGESP**

Fabiane Mendes da Camara

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e
Tecnologia de Alimentos

**Piracicaba
2011**

Fabiane Mendes da Camara
Engenheira de Alimentos

**Características qualitativas do abacaxi 'Smooth Cayenne' comercializado na
CEAGESP**

Orientadora:
Prof^a. Dra. **MARTA HELENA FILLET SPOTO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e
Tecnologia de Alimentos

Piracicaba
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Camara, Fabiane Mendes da
Características qualitativas do abacaxi 'Smooth Cayenne' comercializado na
CEAGESP / Fabiane Mendes da Camara. - - Piracicaba, 2011.
178 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2011.

1. Abacaxi 2. Colheita 3. Comercialização I. Título

CDD 338.174774
C172c

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu marido
Fabiano, aos meus pais, Silas e
Cleusa, a minha irmã Danielle, a
minha avó Ilka e aos meus avós *in*
memorian: Ordália, Antônio e Jaime.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por estar presente em minha vida.

A Profa. Dra. Marta Helena Fillet Spoto pela amizade, carinho, confiança e oportunidade para a realização deste trabalho.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) pela oportunidade da realização deste mestrado.

A Dra. Anita de Sousa Dias Gutierrez pelo voto de confiança, incentivo e apoio.

A toda equipe do Centro de Qualidade de Horticultura da CEAGESP e estagiários: Bertoldo Borges, Cida Martins, Cláudio Fanale, Gabriel Vicente Bittencourt de Almeida, Gisele Lima, Hélio Watanabe, Idalina Rocha, Lisandro Barreiros, Ossir Gorenstein, Paulo Ferrari, Sabrina Leite de Oliveira, Tiago Oliveira, Ubiratan Martins. Agradeço muito a todos pela amizade, paciência e apoio para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos ex-estagiários do Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP: Joyce de Oliveira, Débora Palos, Fernanda Santos de Assis, Priscila Rosenbaum, Beatriz Porciúncula pela ajuda nas análises laboratoriais.

As empresas atacadistas de abacaxi do ETSP da CEAGESP, em especial: Hattori, Pegpese, Macedo, Agronunes e Frutas JTA pela colaboração com este trabalho através do fornecimento das amostras do cultivar ‘Smooth Cayenne’.

À bibliotecária Beatriz Helena Giongo pela colaboração na organização das referências bibliográficas.

Aos membros da banca examinadora, Profª Dra. Marta Regina Verruma Bernardi, Profª. Dra. Simone Rodrigues da Silva, Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio, Prof. Dr. Ricardo Alfredo Kluge pelas importantes contribuições para esta pesquisa.

As amigas Carolina Andrade (PetXop), Ingrid Helen Grígolo (Dálmata) e a República C-ga-Réga pelo acolhimento e companhia em Piracicaba.

As colegas de pós-graduação Daniele Leal e Zilmar Pimenta pela troca de idéias, companhia nos estudos e momentos de descontração.

Aos meus amados pais Silas Moisés da Camara e Cleusa Mendes Silva da Camara, por todo amor, estímulo para enfrentar novos desafios, por todo sacrifício para me oferecer um ensino de qualidade e por tudo que me ensinaram até hoje. Amo vocês.

A Danielle Mendes da Camara, minha irmã, grande amiga e incentivadora.

Ao meu marido Fabiano Carrion pelo apoio, carinho, paciência e cumplicidade. Você é o amor da minha vida.

A toda minha família e amigos que tanto amo e prezo. Muito obrigada pelo amor, carinho e cuidado.

Gostaria de deixar registrado meu agradecimento a todos que de alguma maneira contribuíram para que este trabalho se concretizasse.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS	19
LISTA DE EQUAÇÕES	23
1 INTRODUÇÃO	25
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1 O abacaxi: origem, morfologia e cultivares	27
2.2 Características do cultivo e fatores climáticos	30
2.3 Índices de maturação	31
2.3.1 Coloração da casca	33
2.3.2 Translucidez da polpa	34
2.3.3 Firmeza da polpa	34
2.3.4 Teor de sólidos solúveis (SS)	35
2.3.5 pH e acidez titulável (AT)	36
2.3.6 Relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável	38
2.4 Pós-colheita do abacaxi	38
2.5 Padrão de identidade e qualidade do abacaxi	39
2.6 Aspectos econômicos: produção de abacaxi	40
2.7 Comercialização e consumo do abacaxi	44
2.8 O tamanho do abacaxi	46
2.9 Mercados atacadistas de hortigranjeiros	48
2.9.1 A comercialização de frutas e hortaliças frescas na CEAGESP	49
3 MATERIAL E MÉTODOS	57
3.1 Material	57
3.2 Coleta das amostras	57
3.3 Caracterização do cultivar 'Smooth Cayenne'	58
3.3.1 Procedência e época de comercialização	59
3.3.2 Avaliação visual da coloração da casca	59
3.3.3 Tamanho do cultivar 'Smooth Cayenne'	60
3.3.4 Avaliação visual da área de translucidez da polpa	61

3.3.5	Firmeza da polpa	61
3.3.7	Teor de sólidos solúveis - SS.....	62
3.3.8	Acidez Titulável - AT	62
3.3.9	Relação SS/AT	62
3.4	Delineamento do experimento.....	62
3.5	Análise estatística	63
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4.1	Análise descritiva do abacaxi 'Smooth Cayenne'	65
4.1.1	Procedência e época de comercialização	65
4.1.2	Avaliação visual da coloração da casca	66
4.1.3	Tamanho do fruto.....	67
4.1.4	Avaliação visual da área de translucidez da polpa	79
4.1.5	Firmeza da polpa	84
4.1.6	pH	90
4.1.7	Teor de sólidos Solúveis - SS	94
4.1.8	Acidez Titulável - AT	102
4.1.9	Relação SS/AT (ratio)	108
4.1.10	O abacaxi saboroso	113
4.1.11	Correlações físico-químicas.....	120
4.2	Análise inferencial do cultivar 'Smooth Cayenne'	125
4.2.1	Relação entre o comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis	125
4.2.2	Modelo de regressão logística.....	127
4.2.2.1	Modelo final de Regressão Logística	132
5	CONCLUSÕES.....	137
	REFERÊNCIAS	139
	APÊNDICES	153
	ANEXOS.....	157

RESUMO

Características qualitativas do abacaxi 'Smooth Cayenne' comercializado na CEAGESP

O abacaxi é uma das frutas tropicais mais famosas, produzidas e consumidas no mundo. O seu bom aspecto visual pode levar à aquisição de fruto ácido, sem doçura e sem a qualidade de consumo desejada. O 'Smooth Cayenne' é o cultivar de abacaxi mais produzido mundialmente e a sua produção no Brasil está concentrada na região Sudeste. O seu volume de comercialização no Entrepasto Terminal de São Paulo - ETSP da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP vem diminuindo ao longo do tempo quando comparado ao cultivar 'Pérola', cujas regiões de produção estão mais distantes e as estradas de acesso são piores. O objetivo deste estudo foi retratar a qualidade do abacaxi 'Smooth Cayenne', considerado como o 'mais valorizado' pelos atacadistas, com medidas simples e objetivas, que possam ser facilmente adotadas pelos produtores na colheita. Os frutos, produzidos nos estados de São Paulo e Minas Gerais, foram coletados semanalmente, entre Outubro de 2007 a Janeiro de 2009. Foi considerado 'saboroso' o abacaxi que apresentou, nos terços apical, mediano e basal, teor de sólidos solúveis - SS maior ou igual a 12 °Brix, um limite máximo de acidez titulável - AT de 0,6% expressos em ácido cítrico e a relação SS/AT maior ou igual a 20. Não foi possível estabelecer uma boa correlação entre as variáveis de caracterização 'destrutivas' e 'não destrutivas' do abacaxi. A avaliação dos aspectos qualitativos de sabor exige a utilização de 'medidas destrutivas'. Os frutos 'saborosos', mostraram-se menores, mais leves e mais firmes e com maior pH do que os 'não saborosos'. Foi desenvolvido um modelo de regressão logística em que a variável resposta indica a probabilidade de um abacaxi ser 'saboroso' ou não. O modelo que utilizou as variáveis: teor de sólidos solúveis, circunferência da base, comprimento com coroa e firmeza mostrou efeito significativo, para os abacaxis 'Smooth Cayenne' colhidos no segundo semestre, em relação à probabilidade do abacaxi ser 'saboroso'.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merrill; Comercialização; Colheita

ABSTRACT

Quality profile of the pineapple 'Smooth Cayenne' marketed at CEAGESP

The pineapple is one of the most famous and worldly produced and consumed fresh fruit. Its good appearance can take to the acquisition of an acidic and sugarless fruit, lacking the necessary consumption qualities. The 'Smooth Cayenne' pineapple is the variety most produced worldwide and in Brazil. Its production is concentrated at the Southeast Region. Its volume at CEAGESP's market has been decreasing over time, when compared to the 'Pérola' variety, that has more production are more distant and access roads are worse. The purpose of this study was to make a 'Smooth Cayenne' pineapple's quality profile, measuring and correlating the quality attributes of the fruit, considered 'the most valued', by the CEAGESP's pineapple wholesalers, using simple and objective measures, that could be easily adopted by the growers at harvest. The fruit, that was collected each week from 2007, October to 2009, February, was produced at the states of São Paulo and Minas Gerais. A fruit was considered 'tasty' when, at its apical, median and basal transversal slices, presented the soluble solids content equal or superior to 12° Brix, an acidity equal or inferior to 0,6%, measured by titratable acidity, reported as % citric acid and the relation soluble solids and titratable acidity equal or superior to 20. It was not found a good correlation between the internal and external characteristics of the fruit. The evaluation of the taste demands destructive measures. The tasty fruits are smaller size, weight less and have more firmness, higher pH than the 'non tasty fruits'. A logistic regression model was developed to indicate the probability of the fruit being 'tasty' or 'not tasty'. The variables soluble solids content, basal circumference, length of the fruit with its crown and firmness has shown significance for the fruits harvested at the second semester of the year. The same wasn't true for the fruits harvested at the first semester, from January to July, perhaps because there were fewer 'tasty' fruits at this time.

Keywords: *Ananas comosus* (L.) Merrill; Harvesting point, Taste

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Morfologia do abacaxi	28
Figura 2 – Principais países exportadores de abacaxi em 2008 (FAO, 2009)	44
Figura 3 – Principais países importadores de abacaxi em 2008 (FAO, 2009)	45
Figura 4 - Formas de apresentação do abacaxi comercializado na CEAGESP	50
Figura 5 - Carga a granel entremeada por capim	51
Figura 6 – Carga a granel não entremeada por capim	51
Figura 7 – Carga paletizada de abacaxi embalado na origem	52
Figura 8 – Descarga do abacaxi no ETSP da CEAGESP	52
Figura 9 - Abacaxi exposto para venda no ETSP da CEAGESP	52
Figura 10 – Quantidade e preço médio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP	55
Figura 11 - Relação de proporção entre os volumes de comercialização dos cultivares ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ no período de 1998 a 2010 no ETSP da CEAGESP	56
Figura 13 – Representação esquemática dos terços do abacaxi	60
Figura 12 - Gabarito para avaliação visual da coloração da casca do abacaxi	60
Figura 14 – Gabarito para avaliação visual da translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’	61
Figura 15 – Coloração da casca do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupada por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	66
Figura 16 - Coloração média da casca do cultivar ‘Smooth Cayenne’ por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	67
Figura 17 - Massa (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupada por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	68
Figura 18 - Massa média (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupada por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	69
Figura 19 – Comprimento do abacaxi com coroa (cm) agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009	71
Figura 20 - Comprimento da coroa do abacaxi (cm) agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009	72

Figura 21 – Comprimento médio com coroa (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de abril/2008 a fevereiro/2009	73
Figura 22 - Comprimento médio da coroa (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de abril/2008 a fevereiro/2009	74
Figura 23 - Comprimento da circunferência (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupado por parte do fruto no período de abril/2008 a fevereiro/2009	75
Figura 24 - Comprimento da circunferência apical (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009	76
Figura 25 – Comprimento da circunferência mediana (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009	76
Figura 26 – Comprimento da circunferência basal (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009	77
Figura 27 - Comprimento médio da circunferência (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ mineiro nos terços apical, mediano e basal no período de abril/2008 a fevereiro/2009	78
Figura 28 - Comprimento médio da circunferência (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ paulista nos terços apical, mediano e basal no período de abril/2008 a fevereiro/2009	78
Figura 29 – Área de translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por terço do fruto no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	79
Figura 30 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para os terços do abacaxi no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	80
Figura 31 – Área de translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	81
Figura 32 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço basal por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	82
Figura 33 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço mediano por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	82
Figura 34 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço apical por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	83

Figura 35 – Firmeza da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayene’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	85
Figura 36 - Firmeza média da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para os terços do abacaxi no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	86
Figura 37 - Firmeza da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem período de outubro/2007 a fevereiro/2009	87
Figura 38 – Firmeza média da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	88
Figura 39 - Firmeza média da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço mediano por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	88
Figura 40 - Firmeza média da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço apical por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	89
Figura 41 – Valores médios de pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	90
Figura 42 - Valores médios de pH para os terços do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	91
Figura 43 – pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	92
Figura 44 – Valores médios de pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ por origem ao longo do tempo	93
Figura 45 – Box plot do teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto	95
Figura 46 - Valores médios do teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009 .	96
Figura 47 – Teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	98
Figura 48 – Teores médios de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	99
Figura 49 – Teores médios de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	100

Figura 50 - Teores médios de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço mediano por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	100
Figura 51 - Teores médios de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	101
Figura 52 – Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	103
Figura 53 - Acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	104
Figura 54 – Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por origem no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009	105
Figura 55 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009.....	106
Figura 56 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço basal por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009	106
Figura 57 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço mediano por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009	107
Figura 58 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço apical por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009.....	107
Figura 59 – Relação SS/AT do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	109
Figura 60 – Valores médios da relação SS/AT para os terços do cultivar 'Smooth Cayenne' durante o período de outubro/2007 a fevereiro/2009	110
Figura 61 – Relação SS/AT do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	111
Figura 62 - Relação SS/AT média do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	112
Figura 63 – Comprimento sem coroa (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos'	115

Figura 64 – Comprimento sem coroa (cm) médio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009	115
Figura 65 – Comprimento com coroa (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’	116
Figura 66 – Comprimento com coroa (cm) médio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009	116
Figura 67 – Massa (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’	117
Figura 68 – Massa média (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009	117
Figura 69 - pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’	118
Figura 70 - pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009	118
Figura 71 – Firmeza da polpa (N.cm ⁻²) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’	119
Figura 72 – Firmeza da polpa (N.cm ⁻²) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009	119
Figura 73 – Porcentagem média do cultivar ‘Smooth Cayenne’ ‘saboroso’ no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	120
Figura 74 – Teor de sólidos solúveis (°Brix) dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada	130
Figura 75 – Acidez titulável (% ácido cítrico) dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada	130
Figura 76 – Relação SS/AT dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada	131
Figura 77 – Massa do fruto (g) dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada	131

Figura 78 – Firmeza da polpa (N.cm^{-2}) dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada	132
Figura 79 - Gráfico de envelope da Normal para o modelo final.....	134
Figura 80 - Gráfico de resíduos versus valores ajustados para o modelo final	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos cultivares comerciais de abacaxi	29
Tabela 2 - Ranking dos maiores produtores de abacaxi no período 2007-2009	41
Tabela 3 – Área colhida, produção e participação percentual do abacaxi no Brasil em 2009	42
Tabela 4 – Micro-regiões geográficas de produção brasileiras	43
Tabela 5 – Classificação do abacaxi pela coloração da polpa e massa do fruto	47
Tabela 6 – Equivalência entre as classificações do abacaxi comercializado e cotado pela CEAGESP	48
Tabela 7 – Evolução da comercialização de abacaxi nas CEASAS do Brasil no período de 2007 a 2010	48
Tabela 8 – Volume de abacaxi comercializado nas centrais atacadistas da região sudeste no período de 2007 a 2010	49
Tabela 9 – Origem e volume (toneladas) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP no período de 2007 a 2010	53
Tabela 10 – Dez maiores municípios paulistas e mineiros produtores do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP	54
Tabela 11 – Número de amostras do cultivar ‘Smooth Cayenne’ caracterizadas por origem e época de comercialização no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	58
Tabela 12 – Caracterização do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	59
Tabela 13 - Número de amostras caracterizadas por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	65
Tabela 14 – Altitude, latitude, longitude e temperatura média anual dos municípios produtores paulistas e mineiros	70
Tabela 15 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do terço basal do cultivar ‘Smooth Cayenne’	122
Tabela 16 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do cultivar ‘Smooth Cayenne’	123

Tabela 17 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do terço apical do cultivar 'Smooth Cayenne' '	124
Tabela 18 - Relação entre as medidas de comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis para os terços: basal, mediano e apical dos cultivares 'saborosos' e 'não saborosos'	126
Tabela 19 - Número de abacaxis por período de acordo com a primeira tentativa proposta para a variável período.	127
Tabela 20 - Número de abacaxis por período de acordo com a segunda tentativa proposta para a variável período	127
Tabela 21 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor e p-valor para o modelo com todas as variáveis explicativas.....	128
Tabela 22 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor, p-valor, razão de chances e intervalo de confiança para o modelo com todas as variáveis explicativas.....	129
Tabela 23 - Tabela com a separação em duas variáveis <i>dummy</i> para o período	129
Tabela 24 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor, p-valor, razão de chances e intervalo de confiança para o modelo com todas as variáveis explicativas.....	133
Tabela 25 - Tabela com simulação de uso do modelo para algumas amostras do cultivar 'Smooth Cayenne'	135
Tabela 26 - Medidas descritivas da avaliação visual da coloração da casca do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	159
Tabela 27 - Medidas descritivas da massa (g) do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	160
Tabela 28 - Medidas descritivas da área de translucidez da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	161
Tabela 29 - Medidas descritivas da translucidez da polpa para os terços do abacaxi mineiro no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009.....	162
Tabela 30 - Medidas descritivas da translucidez da polpa para os terços do abacaxi paulista no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009	163

Tabela 31 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	164
Tabela 32 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	165
Tabela 33 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	166
Tabela 34 - Medidas descritivas da variável pH por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	167
Tabela 35 - Medidas descritivas da variável pH para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	168
Tabela 36 - Medidas descritivas da variável pH para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	169
Tabela 37 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) para o abacaxi por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	170
Tabela 38 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) para o abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	171
Tabela 39 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) para o abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	172
Tabela 40 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	173
Tabela 41 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009..	174
Tabela 42 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009 .	175
Tabela 43 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	176
Tabela 44 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009	177
Tabela 45 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009.....	178

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Modelo de regressão logística binária para cálculo da probabilidade de um abacaxi ser ‘saboroso’	132
Equação 2 – Modelo final de regressão logística para cálculo da probabilidade de um abacaxi ser ‘saboroso’	135

1 INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merril) é uma das fruteiras tropicais mais produzidas, ficando atrás somente da banana e dos citros (FAO, 2009; ALMEIDA, 2011). É muito apreciado não só pelo aspecto sensorial, mas também por suas qualidades nutricionais (GONÇALVES, 2000; REINHARDT, 2004).

Apenas seis países detêm mais de 50% da produção mundial de abacaxi e o Brasil é um dos principais produtores, porém com pequena participação nas exportações (FAO, 2009).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no Brasil a produção está concentrada principalmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Norte (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011) e os cultivares comerciais para consumo *in natura* mais produzidos são o ‘Pérola’ com maior área de cultivo predominantemente nos estados da região Nordeste, e o ‘Smooth Cayenne’ com grande importância econômica nos estados do Sudeste, principalmente em São Paulo e Minas Gerais (BENGOZI, 2006; SPIRONELLO, 2010; GONÇALVES, 2000).

A Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF do ano de 2008-2009 relatou um aumento de 75% no consumo de abacaxi, quando comparado à pesquisa anterior e indicou que o brasileiro tem um consumo anual per capita de 1,47 quilogramas de abacaxi (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). A pesquisa, entretanto não indicou o percentual dos cultivares consumido pelos brasileiros.

A comercialização de abacaxi no período de 2007 a 2010 nas centrais atacadistas brasileiras movimentou R\$ 1.270 milhões com oferta de 942.179 mil toneladas (PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO MERCADO HORTIGRANJEIRO, 2011).

A Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP é um dos maiores entrepostos de abastecimento de frutas e hortaliças do mundo em volume comercializado e concentra grande parte das frutas e hortaliças frescas comercializadas no Brasil, sendo um bom retrato das centrais de abastecimento brasileiras (GUTIERREZ; WATANABE, 2009)

No Entrepasto Terminal de São Paulo - ETSP da CEAGESP o abacaxi é a décima fruta em volume de comercialização. O Sistema de Informação e Estatística do Mercado - SIEM da Seção de Economia e Desenvolvimento - SEDES contabilizou no período de 2007 a 2010 a comercialização de 45,7 mil toneladas de 'Pérola' e 22,9 mil toneladas do cultivar 'Smooth Cayenne' (SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DO MERCADO, 2011).

O 'Smooth Cayenne' é o cultivar de abacaxi mais produzido mundialmente (GONÇALVES, 2000; BARTHOLOMEW et al., 2003) e sua produção no Brasil está concentrada na região Sudeste (GONÇALVES, 2000; SPIRONELLO, 2010), porém o seu volume de comercialização no ETSP da CEAGESP vem diminuindo ao longo do tempo quando comparado ao cultivar 'Pérola', cujas regiões de produção estão mais distantes e as estradas de acesso são piores (SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DO MERCADO, 2011). A principal razão da diminuição é devida a acidez acentuada do cultivar 'Smooth Cayenne' colhido no inverno, que induz os consumidores ao consumo do cultivar 'Pérola' que possui menor acidez (ALMEIDA, 2011).

No processo de comercialização no mercado atacadista de frutas e hortaliças frescas existe uma grande variação de valor no mesmo dia para o mesmo produto e cultivar. O valor do produto está relacionado a sua qualidade, frescor e tamanho (GUTIERREZ; WATANABE, 2009; BENGZOZI, 2006). O conhecimento das características físico-químicas do cultivar 'Smooth Cayenne' mais valorizado pelo atacadista possui grande importância por refletir a demanda do varejo e do consumidor.

O objetivo deste estudo foi relacionar as características qualitativas do cultivar 'Smooth Cayenne', considerado o fruto mais valorizado no dia de acordo com a percepção dos atacadistas do ETSP da CEAGESP com exigências qualitativas de outros estudos que refletem os aspectos sensoriais (BRASIL, 2003; CHITARRA; CHITARRA, 2005; BENGZOZI, 2006; INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007) de forma a garantir ao consumidor prazer no momento de consumo do abacaxi. A caracterização foi realizada através de medidas simples e objetivas que podem ser estabelecidas pelo produtor na época da colheita para a garantia de frutos mais valorizados pelo consumidor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O abacaxi: origem, morfologia e cultivares

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é uma planta nativa da América visto pela primeira vez por pessoas vindas do 'Velho Mundo' (COLLINS, 1949). Quando Cristovão Colombo e outros marinheiros desembarcaram na Ilha de Guadalupe em 1493, o abacaxi já fazia parte da vegetação e da dieta dos nativos (BARTHOLOMEW et al.¹, 2003 apud LAUFER, 1929).

Além do consumo *in natura*, os nativos ainda utilizavam o fruto do abacaxizeiro para preparação de bebidas alcoólicas, produção de fibras e fins medicinais: abortivo, vermífugo e alívio de distúrbios estomacais (BARTHOLOMEW et al., 2003). Anos mais tarde foi levado para Europa, onde despertou grande interesse e tornou-se bastante apreciado e o seu cultivo foi iniciado em estufas sendo a primeira tentativa bem sucedida no século 17 (CUNHA et al., 1999).

O nome do fruto do abacaxizeiro no Brasil é originário da língua tupi *iwaka* 'ti i'wa 'fruta' + *ka* 'ti 'que recende' (fruta que exala cheiro) (SPIRONELLO, 2010).

Segundo estudos de distribuição do gênero *Ananas* na Venezuela e América do Sul, o centro de origem é a região amazônica compreendida entre 10°N e 10°S de latitude e 55°L e 75°W de longitude (CUNHA et al., 1999). O primeiro relato da existência de abacaxi no Brasil data do início do século XVI (SPIRONELLO, 2010).

O abacaxizeiro é uma planta monocotiledônea, herbácea e perene da família *Bromeliaceae*. As espécies dessa família podem ser divididas em dois grupos distintos, em relação aos seus hábitos: as epífitas que crescem sobre outras plantas, e as terrestres, que crescem no solo às expensas de suas próprias raízes (CUNHA et al.). Os abacaxis pertencem ao segundo grupo, mais precisamente aos gêneros *Ananas* e *Pseudonanas* e são originários das zonas central e sul do Brasil, do nordeste da Argentina e do Paraguai (PY et al., 1984).

O abacaxi é uma infrutescência designada como "sorose", ou seja, um fruto coletivo ou múltiplo, carnoso, formado pela coalescência de frutinhos individuais tipo

¹ LAUFER, B. The American plant migrations. *Science Monthly*, Chicago, v. 28, p. 239-251, 1929.

baga, originados a partir de flores completas que se fundem em um eixo central (figura 1). As flores da infrutescência não abrem ou amadurecem ao mesmo tempo, e a floração procede espiralmente de baixo para cima, com diversas flores abrindo uma a uma diariamente durante três a quatro semanas. Como a infrutescência é formada por uma espiral, de baixo para cima, os frutinhos no terço inferior têm idade fisiológica maior que os dos terços mediano e apical, o que pode resultar em variações sensoriais significativas nos atributos de qualidade da polpa do fruto (CUNHA et al., 1999 e REINHARDT et al., 2004).

Figura 1 – Morfologia do abacaxi
Fonte: BORGES FILHO (2011)

A existência de populações silvestres pertencentes a *Ananas comosus* e a espécies afins no Brasil e em países da América do Sul permitem a sua utilização desses cultivares em trabalhos de melhoramento genético para solucionar problemas atuais ou potenciais da cultura (CUNHA et al., 1999).

Cinco grupos de cultivares de abacaxi mais conhecidos são utilizadas para o consumo *in natura* ou para a industrialização: ‘Cayenne’, ‘Spanish’, ‘Queen’, ‘Pernambuco’ e ‘Mordilona Perolera’, de acordo com um conjunto de caracteres comuns de porte da planta, formato do fruto, brácteas e características morfológicas das folhas (PY et al., 1984).

Os cultivares comerciais comestíveis de *Ananas comosus* (L.) Merrill no Brasil são: ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ (SPIRONELLO, 2010). Suas principais características estão relacionadas na tabela 1.

Tabela 1 – Características dos cultivares comerciais de abacaxi

Cultivar	Formato	Massa (kg)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez	Coloração da polpa	Coloração da casca
‘Smooth Cayenne’	Cilíndrico	1,5 a 2,5	13-19	elevada	amarela	amarelo-alaranjada
‘Pérola’	Cônico	1,0 a 1,5	14-16	baixa	branca	amarela

Fonte: Adaptado de Cunha et al. (1999)

De acordo com Spironello (2010), outros cultivares são produzidos em escala reduzida para consumo e comercialização locais, como fruta fresca, e como exemplo, Cunha et al. (1999) cita: ‘Primavera’ (fruto cilíndrico, peso médio de 1,3 quilogramas, casca amarela e polpa branca, teor de sólidos solúveis de 13 °Brix) e ‘Jupi’ (muito semelhante ao ‘Pérola’, porém com formato cilíndrico).

O estudo das características dos cultivares, o melhoramento genético, a pesquisa de novos cultivares e da suas ‘aceitação de mercado tem sido trabalhado por diversos centros de pesquisa, com destaque para Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ - ESALQ, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, Universidade de Brasília – UNB, Universidade Federal de Lavras – UFLA entre outros.

A pesquisa na área de melhoramento genético busca características desejadas em um cultivar, como por exemplo: produção por hectare, facilidade na produção de mudas, resistência as principais pragas, qualidade dos frutos (SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 2011).

2.2 Características do cultivo e fatores climáticos

A produção de frutos pode ser obtida o ano todo, de acordo com a época de plantio, tipo e tamanho de muda e época de indução floral (SPIRONELLO, 2010). O abacaxi raramente requer menos de doze meses do plantio à colheita, e mais frequentemente de dezoito a vinte e quatro meses, ou mesmo até trinta e seis meses em ambientes subtropicais. Uma vez iniciado o desenvolvimento reprodutivo, inflorescências e frutos continuam o desenvolvimento sem interrupção até o amadurecimento (SIMÃO, 1998; BARTHOLOMEW et al., 2003).

Os aspectos climáticos possuem grande influência no florescimento e desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro ao longo do ano (JOOMWONG; SORNSRIVICHAI, 2005).

A intensidade luminosa é fator importante no desenvolvimento da planta e na qualidade do fruto. O abacaxi é considerado uma cultura de dias curtos que exige até 2500 horas de luz e produz bem com 1500 horas. A duração do dia tem ação determinante sobre a planta. A inflorescência surge mais rapidamente quando o período de luz incidente é menor. A radiação solar possui relação com a massa do abacaxi. Quanto maior a irradiação, maior o peso do fruto (BARTHOLOMEW et al., 2003).

Em áreas pouco ensolaradas, os frutos são menores e com baixo teor de açúcares. A altitude exerce grande influência sobre a planta e o fruto. Em altitudes elevadas, a planta, a folha e os frutos são menores do que os da mesma variedade em terrenos baixos (SIMÃO, 1998).

A pluviosidade de 1.000 a 1.500 milímetros anuais, com distribuição regular ao longo do ano é uma recomendação climática básica para o cultivo comercial de abacaxi, pois o desenvolvimento pode ser interrompido por doença ou retardo por stress de água ou temperatura (REINHARDT, 2011).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a temperatura é considerada um fator determinante de distribuição e produtividade do abacaxi, tendo efeito na redução do período de desenvolvimento, antecipando a época de colheita. O ciclo de temperatura diurna é muitas vezes mais importante do que o ciclo sazonal de temperatura. A taxa de

crescimento dos frutos ao longo do tempo e da duração das fases de desenvolvimento é determinada principalmente pela temperatura, sendo as temperaturas ótimas para crescimento do abacaxi 30°C (dia) e 20°C (noite), com média de 23-24°C (BARTHOLOMEW, 2003). De acordo com Simão (1998), a diferença de amplitude durante o dia (vinte e quatro horas) entre 12 e 14°C melhora sensivelmente a qualidade do fruto. A temperatura, por intensificar a atividade respiratória, promove um aumento da transpiração, modificações na coloração, nos sólidos solúveis e outros constituintes químicos dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Bartholomew et al. (2003), relatam que uma elevação de temperatura de 25 °C para 27 °C, cinco meses antes da colheita está relacionada a uma diminuição da acidez e que uma relação inversa pode ser encontrada entre a evaporação por transpiração (período de estiagem) uma a duas semanas antes da colheita e o teor de ácido málico, e que os níveis de ácido cítrico são pouco afetados estando relacionados ao desenvolvimento.

2.3 Índices de maturação

A qualidade em frutas e hortaliças é um conceito de difícil definição por envolver diversos atributos como: aparência visual (frescor, coloração, defeitos, deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido), sabor, aroma, valor nutricional, segurança do alimento e adequação a um determinado uso (ABOTT, 1999; KADER, 2002; BARRETT et al., 2010).

Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que a qualidade comestível de frutas e hortaliças não pode ser determinada com precisão apenas pela aparência e consideram para a avaliação as seguintes características físico-químicas: pH, acidez titulável, sólidos solúveis, relação SS/AT, açúcares redutores (glicose e frutose), os açúcares não-redutores (sacarose), açúcares totais (reduzidores + sacarose), compostos voláteis, substâncias pécticas, vitamina C, pigmentos, compostos fenólicos, respiração (concentração de CO₂ e O₂) e produção de etileno. Bengozi (2006), ainda inclui o peso, a coloração e a incidência de defeitos (leves e graves).

A correta determinação do estágio de maturação em que um fruto se encontra é imprescindível para que a colheita seja realizada no momento certo, possibilitando a oferta de frutos saborosos e para isso, são utilizados os índices de maturação, que compreendem medidas físico-químicas para aferir alterações podendo ser medidas destrutivas ou não (AZZOLINI et al., 2004; CHITARRA; CHITARRA, 2005). Para a maioria dos produtos frescos, a colheita é manual, e o selecionador é responsável por decidir se o produto atingiu a maturidade correta para a colheita (KADER, 2002). Os índices que indicam a referência da maturação da fruta ou hortaliça devem ser de simples execução (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O abacaxi é altamente perecível e o ponto ideal de colheita é dependente do mercado a que se destina. O estágio de maturação é importante na determinação da qualidade dos frutos e época certa de colheita (AUSTRALIA, 2008).

Na fase de amadurecimento correspondente aos últimos vinte dias de maturação ocorrem modificações metabólicas importantes: os teores de sólidos solúveis e de acidez aumentam, sendo que o último atinge um valor máximo em torno de dez dias e logo após decresce acentuadamente (CUNHA et al., 2009).

O processo de maturação do fruto do abacaxizeiro praticamente cessa após a colheita, pois o fruto não dispõe de matéria-prima para desenvolver características sensoriais adequadas para consumo, depois de colhido (CUNHA et al., 2009).

A adoção de mais de um indicador e a aferição regular da sua correlação com o conteúdo de açúcares do fruto assegura maior confiabilidade ao indicador escolhido para o ponto de colheita (CEAGESP, 2006; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A caracterização do abacaxi através de medidas não destrutivas e destrutivas e suas correlações com o grau de maturação foi realizada por Bengozi (2006), para o cultivar 'Smooth Cayenne' utilizando: massa do fruto, massa da coroa, avaliação visual da coloração da casca, densidade, coloração da polpa, pH, sólidos solúveis, e relação entre os sólidos solúveis e acidez titulável e por Pathaveerat et al. (2008) para o cultivar 'Pattavia': massa, gravidade específica e resposta aos impulsos acústicos, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis e acidez titulável.

2.3.1 Coloração da casca

A coloração da casca do abacaxi está relacionada com as condições climáticas durante o período de cultivo (BARTHOLOMEW et al., 2003; CUNHA et al., 2009), e ao grau de maturação (BOTREL et al., 2002; CHITARRA; CHITARRA, 2005), podendo sofrer influências do emprego de fertilizantes e uso de reguladores de crescimento (REINHARDT, 2004).

Como índice de maturação, a coloração da casca não é uma variável de consenso entre os pesquisadores. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que para o abacaxi, a avaliação da coloração da casca não é efetiva, pois a polpa pode se tornar madura, enquanto a casca permanece verde. Em regiões de altas temperaturas noturnas, o fruto amadurece e a casca continua verde (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007). O processo de maturação do fruto do abacaxizeiro praticamente cessa após a colheita e a casca apenas adquire coloração amarela, dando uma falsa indicação de maturação depois de colhido (CUNHA et al., 1999).

A maturação é avaliada na prática pela coloração da casca, que passa de verde para amarelada, devido à degradação da clorofila (BOTREL; PATTO DE ABREU, 1994) e aparecimento de carotenóides, antes mascarados pela presença da clorofila (GONÇALVES, 2000).

Para o abacaxi, a qualidade comestível não melhora com o tempo após a colheita, a despeito da mudança da coloração da casca. A maturação dos frutos baseada na coloração da casca, é também chamada de maturação aparente (CUNHA et al., 1999), porém muitas vezes, não condiz com o estado real de maturação da polpa, pois a coloração sofre interferência da temperatura (GIACOMELLI, 1982). Palharini (2011) relata que dias quentes (20 a 25°C) seguido de noites frias (10 a 15°C) pode ocasionar mudança da coloração da casca do abacaxi (manifestação dos carotenóides devido a degradação da clorofila). Frutos de inverno são mais coloridos que frutos de verão e frutos da região Centro-Sul do Brasil são mais coloridos que da região Norte e Nordeste.

As Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003) recomendam a avaliação visual da casca em uma escala de quatro estágios: 'estágio 1' – verde ou

verdoso: todos os frutinhos completamente verdes; 'estágio 2' – pintado: centro dos frutinhos amarelo; 'estágio 3' – colorido: até 50% dos frutinhos amarelos e 'estágio 4' – amarelo: mais de 50% dos frutinhos completamente amarelos. Bartholomew et al. (2003) avalia através de escala definida como: 0-12%; 13-37%; 38-62%; 63-87% e 88-100% de frutinhos amarelos e Giacomelli (1982) por meio de notas (0 a 3): '0' - região basal do fruto começando a passar de verde escuro para verde claro; '1': região basal do fruto amarela, sem atingir mais de duas fileiras de frutinhos; '2': cor amarela, envolvendo mais de 2 fileiras de frutinhos sem ultrapassar a metade da superfície total da casca; '3': cor amarela, envolvendo mais da metade da superfície.

2.3.2 Translucidez da polpa

A translucidez da polpa pode ser descrita como o oposto a opacidade. Frutos com aumento da translucência apresentam também aumento do pH e relação SS/AT e uma diminuição dos ácidos orgânicos, enquanto os açúcares apresentam pequenas mudanças (BARTHOLOMEW et al., 2003).

A área translúcida da polpa do abacaxi para consumo *in natura* ou para industrialização possui grande importância por estar relacionada ao estágio de maturação e textura do fruto, e é utilizada como padrão para avaliação da maturação dos frutos oferecidos a indústria (PATHAVEERAT et al., 2008).

A utilização de uma escala visual da translucidez é sugerida por Bartholomew et al. (2003) com seis estágios e por Mohammed e Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2005), com quatro estágios.

2.3.3 Firmeza da polpa

A textura é um atributo importante no conceito de qualidade de frutas e hortaliças. Os componentes da textura são: firmeza, suculência, granulosidade, fibrosidade e crocância (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A firmeza está diretamente associada com a composição e estrutura das paredes celulares e manutenção da sua integridade. O amaciamento dos tecidos que compõe o

fruto está relacionado ao amadurecimento e é uma importante medida para avaliação do ponto de colheita (MOHSENIN, 1986; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A polpa do abacaxi deve ser firme o suficiente para garantir a resistência no processo de transporte e pós-colheita. A perda da firmeza pode resultar ainda da perda excessiva de água e diminuição da pressão de turgescência das células (AWAD, 1993).

A firmeza pode ser expressa utilizando diversos índices, tais como: energia de deformação, força de ruptura, força máxima e força de cisalhamento (EDUARDO et al., 2008). As medições através da utilização de um penetrômetro estão relacionadas com a percepção humana de firmeza e com a vida útil do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

2.3.4 Teor de sólidos solúveis (SS)

Os sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou polpa das frutas (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Eles são constituídos por compostos solúveis em água, os quais representam substâncias como açúcares, ácidos, vitamina C, aminoácidos e algumas pectinas (YAMAUCHI; WATADA, 1991). O teor de sólidos solúveis apresenta alta correlação positiva com o teor de açúcares e, portanto, geralmente é aceito como importante característica de qualidade (SILVA et al., 2003). Cerca de 98% dos sólidos solúveis totais nos sumos de frutos são hidratos de carbono, constituídos, fundamentalmente, por glucose, frutose e sacarose (SILVA et al., 1999).

Os sólidos solúveis são denominados comumente 'graus Brix' e tendem a aumentar com o avanço da maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A análise dos sólidos solúveis é um parâmetro rotineiro no controle de qualidade, sendo muito utilizada na colheita de frutas e hortaliças, na indústria de geléias de frutas, mel, mas também pode ser utilizado em cerveja, vinagre, leite e produtos lácteos (SILVA et al., 2002; CECCHI, 1999).

A distribuição espacial do teor de sólidos solúveis varia no produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). No processo final de amadurecimento do abacaxi ocorrem mudanças metabólicas e os valores dos sólidos solúveis aumentam acentuadamente

na polpa e na casca (CUNHA et al., 1999). O teor de sólidos solúveis varia 4% da parte basal (mais madura e doce) até a porção do fruto próxima à coroa (menos madura e doce), no cultivar 'Smooth Cayenne' (REINHARDT et al., 2004).

O teor de sólidos solúveis não é um indicativo seguro da maturação se for utilizado sozinho, pois pode não avaliar precisamente o estágio de maturação do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Instrução Normativa/SARC Nº001, de 01 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a classificação do abacaxi *in natura* e classifica como abacaxi imaturo a infrutescência colhida antes de atingir o teor de sólidos solúveis de 12° Brix.

2.3.5 pH e acidez titulável (AT)

O pH representa o inverso da concentração de íons hidrogênio (H^+) em um material (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A atividade é função do teor de íons (H^+) efetivamente dissociados e em soluções diluídas como são os alimentos, pode-se considerá-la igual à concentração de (H^+) (CECCHI, 1999).

A acidez em frutas e hortaliças está relacionada com a presença de ácidos orgânicos, que são substratos para a respiração e encontram-se dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada com sais, ésteres, glicosídeos. Os ácidos orgânicos contribuem para a acidez e aroma característico devido a volatilidade de alguns componentes. O teor de ácidos orgânicos tende a diminuir devido à sua oxidação no ciclo os ácidos tricarboxílicos, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares, devido à maior demanda energética pelo aumento do metabolismo (BRODY, 1996; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

As frutas perdem rapidamente a acidez, durante o processo de amadurecimento, porém em alguns casos ocorre um pequeno aumento com o avanço da maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A acidez é calculada com base no principal ácido presente. Os principais ácidos orgânicos presentes em alimentos são: cítrico, málico, oxálico, succínico e tartárico (CECCHI, 1999). A acidez é usualmente determinada pela técnica de titulometria ou potenciometria (técnicas mais complexas e mais demoradas quando comparadas a obtenção do pH) e apesar de existirem muitas vezes mais de um ácido orgânico presente, os resultados são expressos em porcentagem do ácido predominante como representante da acidez total titulável devido aos componentes ácidos voláteis que não são detectados (CHITARRA; CHITARRA, 1990; CHITARRA; CHITARRA, 2002). No abacaxi o ácido cítrico predomina (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A acidez titulável é diferenciada do pH pois representa todos os grupamentos de ácidos encontrados: ácidos orgânicos livres, sais e compostos fenólicos, enquanto o pH representa apenas a quantidade de ácido dissociado na solução (KRAMER, 1973).

Os dois principais ácidos presentes no abacaxi são o cítrico e o málico (CUNHA et al., 1999; BARTHOLOMEW et al., 2003; CHITARRA; CHITARRA, 2005). No início da formação do fruto do abacaxizeiro o conteúdo de ácido málico é superior ao do cítrico, mas com o decorrer do processo de maturação e principalmente após o mesmo, o teor de ácido cítrico chega a ser de três vezes maior que o do málico, contribuindo com 80% da acidez do fruto enquanto o málico com 20% (GONÇALVES, 2000).

O teor de ácido cítrico é menor no cultivar 'Smooth Cayenne' colhido em estações que apresentam temperaturas elevadas e tende a variar com o estágio de desenvolvimento dos frutos e estabilizar com o pico de desenvolvimento antes da maturação completa, enquanto que os níveis de ácido málico não mudam após a colheita ou durante o armazenamento (BARTHOLOMEW et al., 2003).

A acidez também é variável entre cultivares de abacaxi e entre frutos de um mesmo cultivar, diferindo também entre as secções de um mesmo fruto, devido a diversos fatores, dentre eles, o grau de maturação, os fatores climáticos e a nutrição mineral (GONÇALVES, 2000).

2.3.6 Relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável

A relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, dentro de um limite mínimo para o teor de sólidos solúveis e máximo de acidez titulável é a forma mais utilizada para avaliação do sabor do abacaxi sendo mais representativa que a medição isolada do teor de sólidos solúveis ou acidez titulável. Variações de doçura e acidez no abacaxi estão associadas ao cultivar, grau de maturação da infrutescência e condições de produção (CHITARRA; CHITARRA, 2005; SARADHULDHAT; PAULL, 2007 e BENGGOZI, 2006).

2.4 Pós-colheita do abacaxi

A colheita no estágio próprio de maturidade é importante para obtenção de produtos de qualidade e sua manutenção pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005). O abacaxi não amadurece após a colheita pois é um fruto não-climatérico. A sua colheita deve ser realizada após o seu completo desenvolvimento fisiológico (BARTHOLOMEW et al., 2003).

De acordo com Kader (2002) as mudanças após a colheita são limitadas e a conservação pós-colheita pode ser conseguida em condições ambientais controladas: temperatura, umidade relativa e composição atmosférica.

O abacaxi após a colheita, passa pela redução do pedúnculo e o tratamento da superfície do corte com desinfetante para prevenir contra o ataque de fungos e bolores, onde a coroa pode ou não ser removida (CUNHA et al., 1999).

O abacaxi pode passar por processo de aplicação de cera. O efeito das ceras na limitação da perda de massa é esperado na maioria dos casos. As ceras mantêm a aparência de alguns frutos, uma vez que podem preservar o brilho da superfície como consequência da redução da perda de massa e da prevenção de danos causados por fricção e que causam descoloração superficial (LIMA et al., 2004 e CORTEZ et al., 2002).

Os frutos são submetidos a uma seleção onde são eliminados os que apresentam defeitos e são classificados por tamanho. A seguir são embalados, paletizados

(principalmente os produtos destinados á exportação) e transportados para os locais de distribuição (GONÇALVES, 2000).

Souto et al. (2004) relatam que o prolongamento da vida útil do abacaxi através da cadeia do frio está relacionado com a regulação dos processos fisiológicos e bioquímicos, manutenção da qualidade durante o transporte e estocagem, com o objetivo de retardar a maturação e a senescência. Temperaturas na faixa de 7,5° a 12°C e umidade relativa entre 70-90% são recomendadas para a estocagem em um período máximo de quatro semanas (SEYMOUR; McGLASSON, 1993).

Frutos muito maduros são inadequados para o transporte a mercados distantes, porém quando imaturos, não devem ser comercializados, uma vez que não apresentam sabor agradável, por possuírem baixo teor de sólidos solúveis e estarem mais propensos a danos pelo frio (SEYMOUR; McGLASSON, 1993).

O transporte e a comercialização do abacaxi em vários estados do Brasil acontecem quase que na totalidade com cargas a granel sem o uso da refrigeração. Estudos mostraram que até 3% da massa do fruto pode ser perdido por desidratação durante um período de transporte por dois dias (PINEAPPLE NEWS, 1998).

2.5 Padrão de identidade e qualidade do abacaxi

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Instrução Normativa/SARC Nº001, de 01 de fevereiro de 2002 aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a classificação do abacaxi *in natura* e o classifica em: Grupos (de acordo com a coloração da polpa: amarela ou branca); Subgrupos (de acordo com a coloração da casca do abacaxi: verde ou verdoso, pintado, colorido ou amarelo); Classe ou Calibre (de acordo com o peso das infrutescências expresso em quilogramas) e Categorias (de acordo com a qualidade da infrutescência).

A Instrução Normativa também estabelece os requisitos para a embalagem, rotulagem, os parâmetros de amostragem e os defeitos graves e leves.

2.6 Aspectos econômicos: produção de abacaxi

De acordo com Ferraz (2011), as culturas de banana e laranja são responsáveis por 60% do volume e área de produção das frutas no Brasil. Do total de frutas produzidas no Brasil 53% (sendo 24% mercado interno e 29% mercado externo) são destinadas ao processamento e 47% ao consumo *in natura* (sendo 45% mercado interno e 2% mercado externo).

No cenário mundial de frutas, o abacaxi é um dos produtos tropicais mais famosos devido ao seu atrativo sabor e refrescante equilíbrio entre os gostos ácido e doce e a sua versatilidade de consumo *in natura* ou após processamento, na forma de: suco, suco concentrado, polpa, conserva, liofilizado, entre outros (BARTOLOMÉ et al., 1995; REINHARDT, 2004).

No início do século passado o abacaxizeiro já era plantado por todo o País, em diferentes solos, mas principalmente em Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (SPIRONELLO, 2010).

A produção mundial de abacaxi está concentrada em seis países: Filipinas, Tailândia, Costa Rica, Indonésia, Brasil e China (FAO, 2009). No ranking dos vinte maiores produtores de abacaxi e seu percentual de participação nos anos de 2007, 2008 e 2009 foi observada a predominância asiática entre os maiores produtores que apresentam produções muito próximas, oscilando na colocação de maior produtor (tabela 2).

Tabela 2 - Ranking dos maiores produtores de abacaxi no período 2007-2009

	2007		2008		2009	
	Quantidade (t)	Participação (%)	Quantidade (t)	Participação (%)	Quantidade (t)	Participação (%)
Filipinas	2.016.462	9,62	2.209.336	11,47	2.198.497	17,85
Tailândia	2.815.275	13,43	2.278.566	11,83	1.894.862	15,39
Costa Rica	1.968.000	9,39	1.678.125	8,71	1.870.121	15,19
Indonésia	2.237.858	10,68	1.272.761	6,61	1.558.049	12,65
Brasil	2.676.417	12,77	2.491.974	12,93	1.477.675	12,00
China	1.381.901	6,59	1.402.060	7,28	1.452.060	11,79
Colômbia	434.574	2,07	436.044	2,26	427.766	3,47
Malásia	316.210	1,51	384.673	2,00	400.070	3,25
Peru	212.059	1,01	243.492	1,26	274.393	2,23
Austrália	164.732	0,79	164.732	0,85	157.679	1,28
Honduras	132.131	0,63	133.452	0,69	135.186	1,10
África do Sul	146.214	0,70	124.628	0,65	123.125	1,00
Cuba	51.597	0,25	55.387	0,29	70.920	0,58
Paraguai	73.000	0,35	54.257	0,28	56.300	0,46
Camarões	52.000	0,25	52.000	0,27	52.000	0,42
Sri Lanka	53.300	0,25	52.180	0,27	49.550	0,40
Laos	31.295	0,15	33.260	0,17	45.780	0,37
Ruanda	17.000	0,08	18.208	0,09	18.000	0,15
República Centro Africana	14.200	0,07	14.200	0,07	14.200	0,12
Nepal	9.980	0,05	9.980	0,05	9.995	0,08
Outros	6.159.258	29,38	6.159.565	31,97	27.106	0,22
Total	20.963.463	100	19.268.880	100	12.313.334	100

Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2009)

Entretanto, os dados da FAO (FAO, 2009) são contestados por Almeida et al. (2004) que estimaram após diversas pesquisas que a massa média do abacaxi brasileiro é aproximadamente 1,44 quilogramas, ao contrário da FAO que considera 1,00 quilograma. Esta consideração eleva os números da produção brasileira tornando o Brasil o segundo produtor mundial com 2,13 milhões de toneladas de abacaxi.

O IBGE contabiliza a produção de abacaxi em unidades (infrutescências) e não em toneladas, e de acordo com o levantamento em 2009, a produção brasileira de abacaxi foi na ordem de 1.470.995 mil frutos (INSTITUTO BRASILEIRO DE

GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011). No comparativo com a produção dos anos anteriores, houve uma queda na produção de 14% (2008) e de 17% (2007). A principal região produtora em 2009 foi a nordeste, responsável por 40,76% da produção, seguida pelas regiões: sudeste (28,90%), norte (22,43%), centro-oeste (6,93%) e sul (0,98%). A região norte, em 2007 foi a segunda maior em participação de produção (27,36%), porém em 2008 e 2009 perdeu o segundo lugar para a região sudeste. A tabela 3 apresenta a área e produção de abacaxi nos estados brasileiros.

Tabela 3 – Área colhida, produção e participação percentual do abacaxi no Brasil em 2009

Unidade da Federação	Área colhida (ha)	Produção (mil frutos)	Participação (%)
Paraíba	8.918	263.000	17,88
Minas Gerais	8.707	255.756	17,39
Pará	9.978	241.098	16,39
Bahia	4.885	121.127	8,23
Rio Grande do Norte	3.763	120.337	8,18
São Paulo	3.309	68.401	4,65
Rio de Janeiro	2.996	67.257	4,57
Goiás	2.226	55.384	3,77
Tocantins	2.273	48.657	3,31
Mato Grosso	1.743	41.697	2,83
Outros	11.378	188.281	12,8
Total	60.176	1.470.995	100

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2011)

O Estado da Paraíba foi o que mais contribuiu com a produção do abacaxi em 2009 com 17,88% da produção do país, ou seja, 263.000 mil frutos, seguido com uma pequena margem de diferença dos estados de Minas Gerais (17,39%) e Pará (16,39%). A contribuição de outros estados foi de: Bahia (8,23%), Rio Grande do Norte (8,18%), São Paulo (4,65%), Rio de Janeiro (4,57%), Goiás (3,77%), Tocantins (3,31%) e Mato Grosso (2,83%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

A escolha do cultivar depende do mercado e preferência do consumidor e sua adaptação às condições ambientais da área de cultivo (MATOS; REINHARDT, 2009). As vinte micro-regiões geográficas que mais contribuíram com a produção do abacaxi em 2009 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011) estão representadas na tabela 4:

Tabela 4 – Micro-regiões geográficas de produção brasileiras

Micro-região geográfica e Estado	% de produção
Conceição do Araguaia - PA	13,03
Uberlândia - MG	10,67
Litoral Norte - PB	6,92
Litoral Nordeste - RN	6,62
Frutal - MG	5,58
Itaberaba - BA	4,78
Campos dos Goytacazes - RJ	4,28
Guarabira - PB	4,25
João Pessoa - PB	3,99
Andradina - SP	3,27
Itapemirim - ES	2,21
Miracema do Tocantins - TO	1,88
Anápolis - GO	1,57
Sapé - PB	1,41
Litoral Sul - PB	1,32
Ceres - GO	1,26
Agreste Potiguar - RN	1,19
Presidente Dutra - MA	0,98
Bauru - SP	0,91
Arari - PA	0,91

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2011).

No Brasil, a produção do abacaxi ‘Pérola’ predomina na maioria dos estados do norte e nordeste, enquanto nos estados do sudeste, ocorre o predomínio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ (GONÇALVES, 2000; SPIRONELLO, 2010).

No estado de São Paulo, a produção está concentrada nas regiões Central e Oeste. De acordo com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (São Paulo, 2008)

os maiores municípios produtores foram em 2007/2008: Guaraçai (38,44%), Mirandópolis (15,78%), e Murutinga do Sul (14%). A produção mineira está concentrada no Triângulo Mineiro (93%) e os principais municípios produtores são: Monte Alegre de Minas (30,9%), Frutal (29,4%) e Canápolis (26,3%) (MINAS GERAIS, 2011).

2.7 Comercialização e consumo do abacaxi

A Costa Rica tem destaque em 2008 como o principal país exportador com 1.459 mil toneladas (52,22%) e Filipinas (9,35%), Bélgica (8,38%) e Holanda (7,73%) figuram em seguida com menor participação (figura 2) (FAO, 2009).

Figura 2 – Principais países exportadores de abacaxi em 2008 (FAO, 2009)

Os principais países importadores de abacaxi, em 2008, foram Estados Unidos com 714 mil toneladas, seguido pela Bélgica com 309 mil toneladas (FAO, 2009). De acordo com Savitci et al. (1996) o abacaxi *in natura* é bastante conhecido no mercado francês, onde os consumidores não o consideram como artigo de luxo, e o adquirem geralmente para consumo como sobremesa. A figura 3 representa os principais países importadores de abacaxi em 2008, de acordo com a FAO (FAO, 2009).

Figura 3 – Principais países importadores de abacaxi em 2008 (FAO, 2009)

A participação do Brasil no mercado externo do abacaxi é pequena apesar de ser um dos principais produtores (figura 3). No comparativo entre as exportações brasileiras de 2007 e 2008 de abacaxi *in natura*, existe uma variação de valor de -7,10% e uma variação de volume de -11,42% (INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS, 2009). São necessários avanços para fomentar a exportação do abacaxi produzido no Brasil por meio da implantação, pelo Ministério da Agricultura, de escritórios de consultoria nos consulados brasileiros nos principais países importadores de frutas (SPIRONELLO, 2010).

O consumo do fruto do abacaxizeiro pode ser *in natura* ou oriundo do processamento industrial como, por exemplo: doce em calda, sucos, doces cristalizados, geléias, licores, vinho, vinagre, aguardente. Através do processamento também é possível a obtenção de subprodutos como álcool, ácido málico, cítrico, e ascórbico, além da bromelina e rações para animais.

Nos principais países importadores de abacaxi há preferência por infrutescências com as seguintes características: casca e polpa amarelas; fruto cilíndrico; peso entre 1,0 e 2,0 quilogramas; mínimo de 40% de suco; sabor doce (teor de sólidos solúveis acima de 13 °Brix) (REINHARDT, 2004).

O consumidor europeu possui algumas preferências: infrutescências com o peso entre 0,9 e 1,5 quilogramas e coroas com comprimento entre 5 a 13 centímetros e no

Reino Unido, existe um mercado de luxo para infrutescências com peso de 2,0 a 2,5 quilogramas (SAVITCI et al., 1996).

Os maiores consumidores de abacaxi em 2003 foram: Estados Unidos, Países Baixos, Taiwan, Espanha, Samoa, Kenya, Venezuela, Malásia, Austrália e Guiné (FAO 2010).

O maior consumo de abacaxi no mercado interno é o cultivar 'Pérola' na forma *in natura*, devido a sua polpa suculenta com sabor adocicado e pouco ácido (SPIRONELLO, 2010; BENGZOZI, 2006). O cultivar 'Smooth Cayenne', atende em maior escala as necessidades da indústria: consistência firme, formato cilíndrico (facilitador do enlatamento), coloração intensa e sabor mais ácido (SAVITCI et al., 1996).

No Brasil, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF de 2008-2009 a aquisição domiciliar per capita anual é de 1.48 quilogramas de abacaxi (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010) e este volume indica um aumento de 75% no Brasil quando comparado com a POF de 2002-2003 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006) e em todas as regiões do Brasil: sudeste (65,70%), centro-oeste (60,54%), nordeste (57,79%), norte (46,47%) e sul (34,48%). Gonçalves (2000) relata que o consumo de abacaxi no Brasil tem crescido mais intensamente que a média mundial.

O abacaxi está disponível para comercialização durante todo o ano, porém sua oferta, preço e qualidade em relação ao sabor variam ao longo do ano, levando muitos consumidores a preferirem o 'Pérola', que apresenta baixa acidez embora tenha menor teor de açúcares que o cultivar 'Smooth Cayenne' que possui acidez elevada em frutos colhidos no inverno e de acordo com Almeida (2011), a acidez é a principal queixa dos consumidores e o fator que mais o afasta do produto.

2.8 O tamanho do abacaxi

O tamanho do abacaxi é um dos principais fatores que influenciam no valor do produto. O processo de comercialização do abacaxi no mercado interno e externo é complexo. A determinação de valor do produto é uma combinação de demanda e oferta, tamanho da infrutescência, qualidade sensorial e forma de apresentação.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a Classificação do abacaxi (BRASIL, 2002) e o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (CEAGESP, 2003) utilizam a divisão por grupos de coloração de polpa e o peso do fruto para a caracterização do tamanho (tabela 5).

Tabela 5 – Classificação do abacaxi pela coloração da polpa e massa do fruto

Coloração da polpa	Classe	Massa do fruto (g)
Polpa Amarela	1	Maior que 900 até 1200
	2	Maior que 1200 até 1500
	3	Maior que 1500 até 1800
	4	Maior que 1800 até 2100
	5	Maior que 2100 até 2400
	6	Maior que 2400
Polpa Branca	1	Maior que 900 a té 1200
	2	Maior que 1200 até 1500
	3	Maior que 1500 até 1800
	4	Maior que 1800

Fonte: Normas de Classificação do Abacaxi (BRASIL, 2002)

A CEAGESP agrupa, para fins de cotação, classificações em A, B e C ou Graúdo, Médio e Miúdo, porém o mercado atacadista no ETSP caracteriza o tamanho pelo número de frutos na caixa mais utilizada - caixa M (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2010). A tabela 6 mostra a equivalência entre as classificações

Tabela 6 – Equivalência entre as classificações do abacaxi comercializado e cotado pela CEAGESP

Cultivar	Cotação CEAGESP	Mercado Atacadista (nº frutos / caixa)	Programa Brasileiro (Massa do fruto (g))
'Smooth Cayenne'	A - Graúdo	Tipo 8	Maior que 2100
		Tipo 10	De 1800 até 2100
	B - Médio	Tipo 12	De 1500 até 1800
	C - Miúdo	Tipo 15	De 1200 até 1500
'Pérola'	A -Graúdo	Tipo 8	Maior que 1800
		Tipo 10	De 1500 até 1800
	B - Médio	Tipo 12	De 1200 até 1500
	C - Miúdo	Tipo 15	De 900 até 1200

Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002)

A classificação 'A- Graúdo' é a mais valorizada no mercado atacadista. Ela vale em média 66% mais que a 'C – Miúdo' (HORTIBRASIL, 2010).

2.9 Mercados atacadistas de hortigranjeiros

A comercialização de abacaxi no período de 2007 a 2010 (tabela 7) nas CEASAS movimentou R\$ 1.270 milhões com oferta de 942.179 mil toneladas (PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO MERCADO HORTIGRANJEIRO, 2011). Estes dados vão de encontro com a queda de produção de abacaxi no ano de 2009, se comparado com 2008 e 2007 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

Tabela 7 – Evolução da comercialização de abacaxi nas CEASAS do Brasil no período de 2007 a 2010

Ano	R\$	Quantidade (mil toneladas)
2007	271.126.592,34	226.564
2008	353.580.129,57	273.075
2009	344.167.931,03	258.459
2010	300.997.354,62	184.081
Total	1.269.872.007,56	942.179

Fonte: Programa de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (2011)

A tabela 8 representa o volume de abacaxi comercializado nas CEASAS da região sudeste no período de 2007 a 2010 (PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO MERCADO HORTIGRANJEIRO, 2011). Através dos dados pode-se observar um declínio no volume de comercialização nos anos de 2009 e 2010 se comparado ao período de 2007 a 2008.

Tabela 8 – Volume de abacaxi comercializado nas centrais atacadistas da região sudeste no período de 2007 a 2010

Ceasas	Quantidade (kg)			
	2007	2008	2009	2010
Espírito Santo	6.727.292	6.713.803	6.866.058	4.800.818
Minas Gerais	53.021.539	52.060.450	49.388.793	46.548.230
Rio de Janeiro	35.815.902	34.891.886	22.869.692	22.153.508
São Paulo	102.432.104	101.270.226	97.714.770	72.498.060

Fonte: Programa de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (2011)

2.9.1 A comercialização de frutas e hortaliças frescas na CEAGESP

A CEAGESP é uma companhia estatal, que surgiu da fusão de duas empresas em 1969: Centro Estadual de Abastecimento – CEASA e a Companhia de Armazéns Gerais do Estado de São Paulo – CAGESP (COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

O ETSP da CEAGESP, maior central de distribuição da América Latina, é abastecido por mais de 1.300 municípios brasileiros, nove países, e é responsável pela comercialização de 12% da produção nacional de produtos hortícolas *in natura* e por 30% do volume comercializado em todas as Ceasas do Brasil (PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO MERCADO HORTIGRANJEIRO, 2011; SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DO MERCADO, 2011; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

Gutierrez e Almeida (2008) relatam que no ETSP entram diariamente três mil e quinhentos veículos de carga, sendo metade deles responsável pelo transporte do produto da fazenda ao mercado. A adoção da carga paletizada é muito pequena e o

carregamento e o descarregamento demandam horas, danificando o produto no processo. Transformando os números do ETSP para o Brasil, têm-se todos os dias mais de oito mil caminhões ocupados apenas em levar o produto da fazenda para o mercado, dentro de uma frota brasileira de cento e cinquenta e duas mil unidades.

Pesquisa realizada pelo Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP (GUTIERREZ et al., 2011), demonstrou que o público de compradores do ETSP estão divididos em cinco segmentos: feirantes, serviços de alimentação, varejistas, ceasas e distribuidores. O tempo de permanência no entreposto é em média de quatro a oito horas para 43% dos entrevistados e entre oito e doze horas para 35% dos mesmos. O principal local de destino é o estado de São Paulo para 83% dos entrevistados. A maioria dos compradores entrevistados (57%) frequentam a CEAGESP paulistana há mais de dez anos.

O abacaxi vindo da lavoura à CEAGESP, geralmente é transportado em caminhões com aproximadamente 12 a 14,5 toneladas de carga (cerca de seis mil frutas), podendo vir a granel ou embalado na origem (figura 4).

Figura 4 - Formas de apresentação do abacaxi comercializado na CEAGESP

A carga a granel geralmente é entremeada por capim ou palha (figuras 5 e 6), para redução dos danos por atrito e compressão, sendo acomodada de duas maneiras, conforme o tipo de carroceria: baixa (frutos deitados com as amarras da lona

pressionando a carga) e graneleiro (frutos postos com a coroa para baixo, sem pressão da lona).

Figura 5 - Carga a granel entremeada por capim

Fonte: CAMARA (2011)

Figura 6 – Carga a granel não entremeada por capim

Fonte: CAMARA (2011)

Um pequeno percentual chega embalado da origem e com carga paletizada (figura 7), implicando na demora da descarga (figura 8), ocupação de espaço pelo caminhão por várias horas. Almeida (2011) relata que a descarga de abacaxi no ETSP da CEAGESP é muito demorada devido ao fato do maior percentual ser carga a granel embalada no destino: CEAGESP. Após a descarga e embalagem os produtos são exposto para a venda (figura 9).

Figura 7 – Carga paletizada de abacaxi embalado na origem

Fonte: CAMARA (2011)

Figura 8 – Descarga do abacaxi no ETSP da CEAGESP

Fonte: CAMARA (2011)

Figura 9 - Abacaxi exposto para venda no ETSP da CEAGESP

Fonte: CAMARA (2011)

A origem e volume de comercialização do cultivar 'Smooth Cayenne' comercializado no ETSP da CEAGESP estão representados na tabela 9.

Tabela 9 – Origem e volume (toneladas) do cultivar 'Smooth Cayenne' comercializado no ETSP da CEAGESP no período de 2007 a 2010

Estados	Volume (t)			
	2007	2008	2009	2010
Alagoas	-	-	-	-
Bahia	-	-	12,0	-
Ceará	-	5,0	-	-
Espírito Santo	-	-	-	-
Goiás	-	-	-	-
Maranhão	-	16,0	-	-
Mato Grosso	-	-	-	-
Minas Gerais	8639,5	9604,3	10598,1	11764,8
Pará	-	-	-	-
Paraíba	17,4	-	-	-
Paraná	-	-	-	115,4
Pernambuco	-	-	-	-
Rio de Janeiro	73,0	-	28,0	-
Rio Grande do Norte	-	-	-	-
Rio Grande do Sul	-	-	-	-
Santa Catarina	-	-	-	13,2
São Paulo	11858,5	16571,3	11381,9	11101,1
Sergipe	-	-	-	-
Tocantins	-	-	-	-
Alagoas	-	-	-	-
Total	20588,4	26196,6	22019,9	22994,5

Fonte: Sistema de Informações e Estatísticas do Mercado (2011).

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

Os estados de São Paulo e Minas Gerais lideram a oferta do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP. Em 2010, os estados de Santa Catarina e Paraná participaram com um pequeno percentual do volume de origem.

A evolução do volume de abacaxi comercializado nos dez principais municípios produtores do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no ETSP da CEAGESP está representada na tabela 10 (SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DO MERCADO, 2011).

Tabela 10 – Dez maiores municípios paulistas e mineiros produtores do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP

Município	UF	Volume (toneladas)				Participação % em 2010
		2007	2008	2009	2010	
Guaraçai	SP	2.304	3.825	2.409	2.166	23,06
S. Francisco de Sales	MG	1.015	1.490	978	1.426	15,18
Canápolis	MG	916	539	762	800	8,52
Paranapanema	SP	5	291	101	610	6,49
Mirandópolis	SP	1.288	1.104	848	470	5,00
Frutal	MG	199	297	380	419	4,46
Presidente Alves	SP	265	409	282	418	4,45
Murutinga do Sul	SP	425	735	656	416	4,43
Pereira Barreto	SP	94	393	601	316	3,37
Monte Alegre de Minas	MG	177	100	262	267	2,84

Fonte: Sistema de Informações e Estatísticas do Mercado (2011).

Os municípios paulistas: Guaraçai e Paranapanema e os mineiros: São Francisco de Sales e Canápolis possuem participação de mais de 50% na origem do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP no ano de 2010.

As informações relacionadas à oferta, preços e sazonalidade do abacaxi são de suma importância para produtores e atacadistas, pois contribuem para um melhor planejamento da época de colheita e comercialização (BENGOZI et al, 2007). O volume e os preços médios praticados para o cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP no período de 2007 a 2010 estão representados na figura 10, onde

fica evidente um aumento no volume de comercialização no quarto trimestre de cada ano.

Figura 10 – Quantidade e preço médio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ comercializado no ETSP da CEAGESP

Embora as principais regiões de produção do cultivar ‘Smooth Cayenne’ estejam geograficamente mais próximas ao ETSP da CEAGESP em comparação com as regiões de produção do cultivar ‘Pérola’ (regiões Norte e Nordeste) é observada uma diminuição no volume de comercialização do cultivar ‘Smooth Cayenne’ ao longo do tempo comparado ao ‘Pérola’: em 1998 era 4,5 vezes maior que a do cultivar ‘Pérola’, e diminuiu ao longo do tempo chegando em 2010 a metade do volume de comercialização do cultivar ‘Pérola’, sendo que em 2005 e 2006 a relação entre os volumes de comercialização dos dois cultivares foi semelhante (figura 11) (SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DO MERCADO, 2011).

Figura 11 - Relação de proporção entre os volumes de comercialização dos cultivares 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' no período de 1998 a 2010 no ETSP da CEAGESP

A diminuição no volume de comercialização do cultivar 'Smooth Cayenne' pode estar relacionada à colheita no período de inverno, onde o cultivar 'Smooth Cayenne' costuma ser mais ácido do que o colhido no período de verão, fato que induz os consumidores a preferirem o cultivar 'Pérola', que embora possua menor teor de açúcares que o cultivar 'Smooth Cayenne', apresenta baixa acidez (ALMEIDA, 2011).

De acordo com Gonçalves (2000), a aparência do abacaxi e aspectos relacionados ao formato, a casca, coroa e ao sabor são fatores responsáveis por sua aceitação e podem ser fator limitante à sua comercialização.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

O estudo foi desenvolvido no ETSP da CEAGESP. Foram utilizados abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill), cultivar ‘Smooth Cayenne’, procedentes dos estados de Minas Gerais e São Paulo. Todas as amostras utilizadas estavam disponíveis para comercialização no ETSP da CEAGESP.

O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Ambiental da ESALQ/USP (Protocolo nº 69 de 24 de fevereiro de 2010), por estar de acordo com os Princípios Éticos e Ambientais (Apêndice A).

3.2 Coleta das amostras

O abacaxi foi coletado semanalmente no ETSP da CEAGESP no período compreendido entre outubro de 2007 e fevereiro de 2009, em doze atacadistas mais representativos em volume de comercialização deste produto no período de 2007 a 2010 (74%).

No momento da coleta de cada amostra era solicitado ao atacadista uma unidade do cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado por ele como o ‘fruto mais valorizado do dia’, com procedência mineira e/ou paulista, da classificação mais valorizada conhecido como ‘Tipo 8’ ou ‘Tipo 10’ no mercado atacadista, ou seja, um fruto com massa maior que 1,80 quilogramas, com dois ou três dias pós-colheita.

Em algumas semanas não estava disponível no mercado atacadista o cultivar ‘Smooth Cayenne’ da origem e/ou tamanho desejado para o estudo. O número de amostras mineiras e paulistas ao longo do período de caracterização está representado na tabela 11. Foram coletadas para caracterização: 70 amostras provenientes dos estados de São Paulo e 55 amostras de Minas Gerais, totalizando 125 amostras de ‘Smooth Cayenne’.

Tabela 11 – Número de amostras do cultivar ‘Smooth Cayenne’ caracterizadas por origem e época de comercialização no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	MG	SP	Total
out/07	1	1	2
nov/07	1	4	5
dez/07	6	1	7
jan/08	6	10	16
fev/08	1	3	4
mar/08	0	6	6
abr/08	4	7	11
mai/08	4	4	8
jun/08	2	2	4
jul/08	3	3	6
ago/08	5	5	10
set/08	4	4	8
out/08	5	7	12
nov/08	4	4	8
dez/08	4	4	8
jan/09	4	4	8
fev/09	1	1	2

3.3 Caracterização do cultivar ‘Smooth Cayenne’

O cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado o ‘fruto mais valorizado’ de acordo com a percepção dos atacadistas foi levado ao Laboratório de Análises Químicas e Físicas do Centro de Qualidade em Horticultura para caracterização através de medidas não destrutivas e destrutivas. Como algumas variáveis de caracterização não haviam sido previstas no início do experimento, não foi possível caracterizar todas as variáveis em todos os cultivares coletados. O número de cultivares caracterizados, o tipo de caracterização e a caracterização: fruto inteiro ou terço do fruto estão representados na tabela 12.

Tabela 12 – Caracterização do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Variáveis	Cultivares analisados			Caracterização		Análise
	MG	SP	Total	Não destrutiva	Destrutiva	
Procedência	55	70	125	X		Fruto inteiro
Época de comercialização	55	70	125	X		Fruto inteiro
Análise visual da coloração da casca	45	62	107	X		Fruto inteiro
Massa	54	67	121	X		Fruto inteiro
Comprimento com coroa	36	41	77	X		Fruto inteiro
Comprimento da coroa	36	41	77	X		Fruto inteiro
Comprimento da circunferência	36	41	77	X		Terços do fruto
Área de translucidez da polpa	45	62	107		X	Terços do fruto
Firmeza da polpa	47	65	112		X	Terços do fruto
pH	51	67	118		X	Terços do fruto
Teor de sólidos solúveis	55	70	125		X	Terços do fruto
Acidez titulável	55	67	122		X	Terços do fruto

3.3.1 Procedência e época de comercialização

Cada amostra foi caracterizada pelo Estado e município de origem e pela data de coleta (dia, semana, mês e ano).

3.3.2 Avaliação visual da coloração da casca

A avaliação visual da coloração da casca do abacaxi foi realizada conforme proposto pelas Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003): ‘estágio 1’ – verde ou verdoso: todos os frutinhos completamente verdes; ‘estágio 2’ – pintado: centro dos frutinhos amarelo; ‘estágio 3’ – colorido: até 50% dos frutinhos amarelos e ‘estágio 4’ – amarelo: mais de 50% dos frutinhos completamente amarelos (figura 12).

Figura 12 - Gabarito para avaliação visual da coloração da casca do abacaxi

Fonte: Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2009)

3.3.3 Tamanho do cultivar 'Smooth Cayenne'

O tamanho do abacaxi foi caracterizado pela massa do fruto através da utilização da balança da Marca Líder, modelo LD 1050, sensibilidade de duas casas decimais e os resultados foram expressos em gramas. O comprimento do fruto com coroa, comprimento da coroa e maior comprimento da circunferência para os terços: apical, mediano e basal (figura 13) através da utilização de fita métrica e os resultados foram expressos em centímetros.

Figura 13 – Representação esquemática dos terços do abacaxi

Fonte: BORGES FILHO (2011)

Os exemplares foram lavados em água corrente, descascados, divididos em terços apical, mediano e basal e em seguida em fatias de vinte milímetros para a avaliação da translucidez e firmeza da polpa.

3.3.4 Avaliação visual da área de translucidez da polpa

A avaliação visual da área de translucidez da polpa do abacaxi na fatia de cada terço (apical, mediano e basal) foi realizada conforme proposto pelo Gabarito do Abacaxi 'Havaí' (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2009) (figura 14): '1' – opaco; '2' – 5 a 10% translúcido; '3' – 10 a 50% translúcido; e '4' – maior que 50% translúcido.

Figura 14 – Gabarito para avaliação visual da translucidez da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne'
Fonte: Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2009)

3.3.5 Firmeza da polpa

Para a determinação da firmeza da polpa em cada terço do abacaxi (apical, mediano e basal) foi utilizado um penetrômetro Fruit Pressure Tester modelo FT 327, com precisão de uma casa decimal. Foram realizadas duas medições, uma em cada lateral da fatia com a ponteira de oito milímetros, conforme o recomendado por CANTILLANO et al. (2003). Os resultados foram convertidos para $N.cm^{-2}$.

3.3.6 pH

O pH foi determinado no suco da fatia de cada terço (100 mililitros) utilizando medidor de pH-Analyser, modelo 300M (Analyser Comércio e Indústria Ltda.), empregando-se um Eletrodo Combinado de pH modelo DME-CV1 (Digimed).

3.3.7 Teor de sólidos solúveis - SS

Os sólidos solúveis foram determinados no suco de cada terço (apical, mediano e basal) com a utilização de refratômetro ótico Atago modelo N1-E, 0-32°Brix. Os resultados foram expressos em graus Brix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

3.3.8 Acidez Titulável - AT

A acidez titulável foi determinada por volumetria potenciométrica em solução de NaOH 0,1M, com auxílio do medidor de pH-Analyser, modelo 300M (Analyser Comércio e Indústria Ltda.), empregando-se um eletrodo combinado de pH modelo DME-CV1 (Digimed). Os resultados foram expressos em percentual de ácido cítrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

3.3.9 Relação SS/AT

A relação SS/AT, também conhecida como *ratio* foi calculada através da razão entre os sólidos solúveis e a acidez titulável (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

3.4 Delineamento do experimento

O experimento foi realizado com um cultivar ('Smooth Cayenne'), proveniente de duas origens (São Paulo e Minas Gerais), através de coletas semanais para a caracterização do fruto 'mais valorizado' de acordo com a percepção do atacadista.

Variáveis não destrutivas (data e origem; avaliação visual da coloração da casca; tamanho: massa, comprimento com coroa e comprimento sem coroa; circunferência dos terços apical, mediano e basal) e variáveis destrutivas em cada terço (avaliação visual da translucidez da polpa; firmeza da polpa, pH, sólidos solúveis e acidez titulável) foram utilizadas na caracterização. Os dados foram agrupados por mês/ano.

Os frutos foram agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos' para fins de discussão. Foi considerado 'saboroso' o abacaxi que apresentou nos três terços teor de sólidos solúveis maior ou igual a 12° Brix (BRASIL, 2003; CHITARRA; CHITARRA, 2005), e a relação SS/AT maior ou igual a 20 (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007).

Um abacaxi com teor de sólidos solúveis de no mínimo 12 ° Brix, para possuir uma relação SS/AT, de no mínimo 20 deverá possuir uma acidez titulável de 0,6% expressos em porcentagem de ácido cítrico. Portanto foi estabelecido para os abacaxis 'saborosos' o limite máximo de acidez titulável de 0,6% expressos em ácido cítrico (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007).

3.5 Análise estatística

A análise estatística dos ensaios foi realizada no Centro de Estatística Aplicada (CEA) do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME/USP), com a consultoria dos professores do Departamento de Estatística e de dois alunos formandos do bacharelado em Estatística. Os resultados da caracterização do cultivar 'Smooth Cayenne' foram tratados através de técnicas estatísticas de análise descritiva, análise de agrupamento, regressão logística e testes de hipóteses não-paramétricas.

A análise estatística foi apresentada em forma de relatório (ALENCAR et al., 2009). Para verificar a existência de uma relação entre o tamanho do abacaxi com o teor de sólidos solúveis para os cultivares 'saborosos' e 'não saborosos' foram realizados testes t de Student e testes não paramétrico de Mann Whitney. Para estabelecer os períodos de 'alta' e 'baixa' temporada, ou seja, período com 'alta' frequência de cultivares 'saborosos' e período com 'baixa' frequência de cultivares

‘saborosos’ foram criadas variáveis indicadoras (se a fruta foi colhida naquele período assumiu-se valor ‘1’ para esta variável, caso contrário, assumiu-se o valor ‘0’). Para identificação da possibilidade do abacaxi ser ‘saboroso’ a partir da caracterização por variáveis explicativas de fácil coleta em ambiente agrícola foi desenvolvido um modelo de regressão logística. Em um primeiro momento utilizou-se todas as variáveis explicativas, exceto a acidez titulável e a razão SS/AT (por depender da acidez titulável). Os períodos foram agrupados e um modelo com todas as variáveis explicativas foi ajustado fixando-se um nível de significância de 10%. O modelo final foi obtido através da técnica estatística *stepwise* para a seleção das variáveis explicativas do modelo de regressão logística.

Foram utilizados o Software Statistica versão 9.0 (Statsoft®) e o Microsoft Office Excel 2007, para a elaboração de gráficos na análise descritiva do cultivar ‘Smooth Cayenne’.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva do abacaxi ‘Smooth Cayenne’

4.1.1 Procedência e época de comercialização

Os cultivares ‘Smooth Cayenne’ caracterizados no período foram procedentes dos municípios paulistas: Andradina, Bauru, Guaraçai, Mirandópolis e Paranapanema e dos mineiros: Canápolis, Frutal, Monte Alegre e São Francisco de Sales (tabela 13). O município de Guaraçai foi o principal fornecedor paulista do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no ETSP da CEAGESP com a origem das amostras consideradas ‘a mais valorizada do dia’ de acordo com a percepção dos atacadistas. Os municípios de São Francisco de Sales, Canápolis e Frutal foram as origens mineiras com maior número de amostras consideradas a ‘melhor do dia’ de acordo com a percepção dos atacadistas.

Tabela 13 - Número de amostras caracterizadas por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Estado	Município	Número de amostras caracterizadas
SP	Andradina	1
SP	Bauru	12
SP	Guaraçai	54
SP	Mirandópolis	2
SP	Paranapanema	1
MG	Canápolis	18
MG	Frutal	16
MG	Monte Alegre	1
MG	São Francisco de Sales	20
Total		125

4.1.2 Avaliação visual da coloração da casca

O cultivar 'Smooth Cayenne' caracterizado no período como o fruto mais valorizado do dia pelo atacadista apresentou coloração de casca nos estágio '2' – centro dos frutinhos amarelo e estágio '3' – até 50% dos frutinhos amarelos para 33% e 32% das amostras respectivamente.

A avaliação visual da coloração da casca variou ao longo do tempo e por origem. O coeficiente de variação do período foi maior para o abacaxi paulista (37%). O período em que o cultivar 'Smooth Cayenne' apresentou menor homogeneidade em relação a coloração da casca, foi junho de 2008 para o abacaxi mineiro (85%) e fevereiro de 2008 para o abacaxi paulista (69%). As medidas descritivas da avaliação visual da coloração da casca por origem no período de caracterização encontram-se no Anexo A.

O cultivar 'Smooth Cayenne' apresentou a mesma mediana e dispersão de valores para coloração da casca ao longo dos meses de caracterização para as duas origens, porém a coloração da casca do abacaxi mineiro apresentou concentração dos estágios de avaliação '2' e '3' para 50% das amostras (figura 15).

Figura 15 – Coloração da casca do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupada por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

O abacaxi mineiro apresentou em média na maior parte dos meses de caracterização, estágio de coloração da casca mais avançado (colorido) que o abacaxi paulista (figura 16), fato que pode ser estar relacionado a época de maturação, adubações e condições climáticas da região de produção (BARTHOLOMEW et al., 2003).

Figura 16 - Coloração média da casca do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Não foi contemplado neste estudo as condições climáticas das regiões de produção, porém Joomwong e Sornsrivichai (2005) afirmam que as altas temperaturas noturnas no verão e incidência de chuvas durante a colheita podem ser a causa do atraso na mudança de coloração da casca do abacaxi. Os autores encontraram um padrão para esse atraso na coloração da casca nos frutos da safra de verão, de uma mesma região em uma mesma época.

4.1.3 Tamanho do fruto

O cultivar 'Smooth Cayenne' caracterizado no período como o fruto 'mais valorizado' de acordo com a percepção dos atacadistas, apresentou massa maior que

1.800 gramas e menor que 2600 gramas para 75% dos frutos. Apenas 12% dos frutos apresentam massa menor que 1.800 gramas.

O coeficiente de variação médio da massa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 foi maior para o abacaxi paulista. As maiores variações do tamanho por origem e época aconteceram em junho de 2008 para o abacaxi mineiro (39%) e novembro de 2007 (23%) para o abacaxi paulista. As medidas descritivas da massa por origem e período de caracterização, do cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado o ‘mais valorizado, encontram-se no Anexo B.

A massa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ mineiro e paulista apresentaram medianas semelhantes no período de caracterização, porém os valores de massa para o abacaxi mineiro apresentou maior dispersão (figura 17). As duas origens apresentaram ‘outliers’, ou seja, amostras que apresentam valores muito extremos que se afastam dos demais dados da série. É recomendada a eliminação dos ‘outliers’ para análise dos resultados (MAGNUSSON; MOURÃO, 2005).

Figura 17 - Massa (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupada por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Os frutos mineiros, em média, apresentaram maior massa que os paulistas no período de maio a novembro de 2008 (figura 19).

Figura 18 - Massa média (g) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupada por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Bengozi (2006) também encontrou variação de massa para o cultivar 'Smooth Cayenne' das origens paulista e mineira, comercializado no ETSP da CEAGESP, ao longo do tempo, e relatou que esta variação está relacionada a grande variação de tecnologia empregada no manejo cultural do abacaxizeiro.

Joomwong e Sornsrivichai (2005) relatam um aumento de massa para o cultivar 'Smooth Cayenne' nas primeiras duas ou três semanas antes do período de colheita. Bartholomew et al. (2003), relataram que a massa do fruto é influenciada pelo ambiente e operações culturais e que as temperaturas ótimas para o crescimento do abacaxizeiro estão em torno de 30°C, durante o dia, de 20°C à noite com média de 24°C. As temperaturas médias anuais dos municípios produtores do cultivar 'Smooth Cayenne' deste estudo estão representadas na tabela 14 e estão próximas às temperaturas ótimas para o cultivo.

Tabela 14 – Altitude, latitude, longitude e temperatura média anual dos municípios produtores paulistas e mineiros

Estado	Município	Altitude (m)	Latitude	Temperatura média anual
SP	Andradina	405	-20° 53' 46" S	25°C
SP	Bauru	526	-22° 18' 53" S	24°C
SP	Guaraçaí	440	-21° 01' 42" S	23°C
SP	Mirandópolis	429	-21° 08' 01" S	26°C
SP	Paranapanema	610	-21° 23' 19" S	20°C
MG	Canápolis	662	-18° 43' 30" S	23°C
MG	Frutal	516	-20° 01' 29" S	24°C
MG	Monte Alegre	730	-18° 52' 14" S	22°C
MG	São Francisco de Sales	423	-19° 51' 46" S	24°C

Fontes: Centro de previsão de tempo e estudos climáticos – CPTEC.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Latitudes e Longitudes das Cidades Brasileiras.

As regiões localizadas entre os paralelos 25°N e 25°S são as mais favoráveis para ao cultivo econômico do abacaxizeiro, porém estes limites podem ser estendidos devido à alta capacidade de adaptação da planta ao agroecossistema (CUNHA et al., 1999). As cidades mineiras e paulistas produtoras do cultivar 'Smooth Cayenne' estão localizadas geograficamente entre os paralelos 25°N e 25°S (tabela 14).

Gonçalves (2000) relata que os frutos que iniciam seu desenvolvimento em períodos com temperaturas mais elevadas, tendem a ser maiores, porém podem apresentar baixos teores de sólidos solúveis, pois o amadurecimento acontece durante o inverno, onde a luminosidade é menor. Quando os frutos iniciam seu desenvolvimento no inverno, eles tendem a ser menores, pois a maturação ocorre na primavera e início do verão, onde a luminosidade é alta, implicando na produção mais intensa de sólidos solúveis totais.

O cultivar 'Smooth Cayenne' indicado como o fruto 'mais valorizado do dia' de acordo com a percepção dos atacadistas do ETSP da CEAGESP apresentou comprimento com coroa entre 30 e 38 centímetros para 61% das amostras e entre 34 e 36 centímetros para 22% das amostras. O comprimento de 30,5 cm para o cultivar 'Smooth Cayenne' é relatado em trabalho realizado pelo Instituto Agrônomo com o

objetivo de comparar os cultivares de abacaxi: 'IAC Gomo de Mel', 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' (INSTITUTO AGRONÔMICO, 2000).

A mediana foi semelhante para as duas origens: Minas Gerais (36 centímetros) e São Paulo (35 centímetros). O abacaxi paulista apresenta comprimento com coroa compreendido entre 33 e 38 centímetros e o mineiro entre 33 e 41 centímetros para 50% das amostras (figura 19).

Figura 19 – Comprimento do abacaxi com coroa (cm) agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009

O comprimento da coroa para 50% dos frutos esteve compreendido entre 12 centímetros e 16 centímetros. O comprimento médio da coroa de 16,1 cm para o cultivar 'Smooth Cayenne' é relatado em trabalho realizado pelo Instituto Agronômico com o objetivo de comparar os cultivares de abacaxi: 'IAC Gomo de Mel', 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' (INSTITUTO AGRONÔMICO, 2000).

As medidas de comprimento da coroa apresentaram maior dispersão de valores para o abacaxi mineiro, porém a mediana foi igual para as duas origens (14 centímetros). O abacaxi paulista apresentou comprimento da coroa compreendido entre

11 e 15 centímetros e o mineiro entre 12 e 16 centímetros para 50% das amostras (figura 20).

Figura 20 - Comprimento da coroa do abacaxi (cm) agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009

O comprimento do abacaxi com coroa diminuiu de abril de 2008 até janeiro de 2009 e cresceu em fevereiro de 2009. No período de abril a julho de 2008, as infrutescências apresentaram maior comprimento (maior que 41 centímetros) quando comparado ao período de agosto de 2008 a fevereiro de 2009 (entre 28 e 41 centímetros) nas duas origens. No mês de fevereiro de 2009, as infrutescências paulistas apresentaram um comprimento 46% maior que as mineiras, o que não ocorreu em outros meses (figura 21).

Figura 21 – Comprimento médio com coroa (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no período de abril/2008 a fevereiro/2009

Em fevereiro de 2009 o comprimento de coroa foi maior comparado aos outros meses. Os frutos mineiros na maior parte do período apresentaram maior comprimento da coroa que os frutos paulistas (figura 22), com exceção dos meses de junho e dezembro de 2008 e fevereiro de 2009. O mercado atacadista tem preferência por frutos com coroas pequenas (TODA FRUTA, 2008), que são considerados de melhor aspecto visual para os consumidores.

Figura 22 - Comprimento médio da coroa (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de abril/2008 a fevereiro/2009

O comprimento da coroa foi maior nas colheitas das épocas mais quentes, o que contradiz a afirmação de Cunha et al.² (2009 apud PY et al., 1987).

O comprimento da circunferência do abacaxi é uma variável indicativa do tamanho e formato do fruto. O cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'mais valorizado' pelos atacadistas, apresentou semelhança de medida das circunferências mediana e basal, onde mais de 75% dos frutos apresentam medidas entre 40 e 46 centímetros. No terços apical 60% das amostras apresentam medidas de comprimento de circunferência entre 34 e 38 centímetros.

O fruto 'mais valorizado' pelos atacadistas possui maior circunferência quando comparado ao estudo realizado pelo Instituto Agrônomo: 31; 37 e 28 centímetros, respectivamente para os terços basal, mediano e apical para o cultivar 'Smooth Cayenne' (INSTITUTO AGRÔNOMO, 2000).

Durante o período de caracterização, a circunferência do terço basal do fruto 'mais valorizado' apresentou maior dispersão de valores quando comparada a dos outros terços (figura 23), com 50% das amostras com medidas entre 41 e 45 centímetros. No

² PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. **The pineapple**: cultivation and uses. Paris: G. P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., 1987.

terço apical as medidas de circunferência para 50% das amostras estão compreendidas entre 36 e 39 centímetros e no o terço mediano entre 42 e 45 centímetros.

Figura 23 - Comprimento da circunferência (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupado por parte do fruto no período de abril/2008 a fevereiro/2009

O abacaxi mineiro apresentou maior circunferência que o paulista especialmente nos terços apical e mediano (figuras 24, 25 e 26).

Figura 24 - Comprimento da circunferência apical (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009

Figura 25 – Comprimento da circunferência mediana (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009

Figura 26 – Comprimento da circunferência basal (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupado por origem no período de abril/2008 a fevereiro/2009

As medidas de circunferência dos terços mediano e basal são muito próximas e a relação entre os terços se mantém ao longo do tempo para o cultivar 'Smooth Cayenne' paulista e mineiro (figuras 27 e 28).

Figura 27 - Comprimento médio da circunferência (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro nos terços apical, mediano e basal no período de abril/2008 a fevereiro/2009

Figura 28 - Comprimento médio da circunferência (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' paulista nos terços apical, mediano e basal no período de abril/2008 a fevereiro/2009

Para que o cultivar 'Smooth Cayenne' seja considerado um fruto de formato cilíndrico (GONÇALVES, 2000; BARTHOLOMEW et al., 2003), as medidas de circunferência dos terços devem ser semelhantes. Neste estudo foi observada semelhança entre os terços mediano e basal para as duas origens: São Paulo e Minas Gerais.

As variáveis de caracterização do tamanho do abacaxi: massa, comprimento com coroa, comprimento da coroa e circunferência dos terços apical, mediano e basal, permitem afirmar que o mercado atacadista considera mais valorizado os frutos que possuem maior tamanho. O cultivar ‘Smooth Cayenne’ de origem mineira considerado o ‘mais valorizado’ pelos atacadistas do ETSP da CEAGESP possui maior tamanho que o cultivar paulista.

4.1.4 Avaliação visual da área de translucidez da polpa

O cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado o ‘mais valorizado’ do dia pelos atacadistas do ETSP da CEAGESP apresentou área translúcida de 5 a 10% para 36% das amostras e de 10 a 50% para 33% das amostras.

Os terços mediano e basal apresentaram a mesma dispersão de valores para a área de translucidez da polpa (estágios ‘1’ a ‘4’), porém a mediana do terço basal é identificada no estágio ‘3’ de translucidez e a do terço mediano e apical no estágio ‘2’ (figura 29).

Figura 29 – Área de translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por terço do fruto no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

O cultivar 'Smooth Cayenne' apresentou um desempenho semelhante para a área de translucidez da polpa ao longo do tempo para os três terços do abacaxi no período de junho de 2008 a fevereiro de 2009. A área de translucidez da polpa foi maior para o terço basal, seguida do mediano e apical (figura 30). Os dados obtidos neste estudo, confirmam Bartholomew et al. (2003) e Paull e Reyes (1996) que relatam que o desenvolvimento da translucidez começa pela parte basal do abacaxi, que apresenta um maior teor de açúcares do que a parte apical, e isto sugere que a translucidez esteja relacionada com a maturidade, sendo considerada um indicador de maturação do abacaxi (BARTHOLOMEW et al., 2003; PAULL; REYES, 1996).

Figura 30 – Área de translucidez média da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' para os terços do abacaxi no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

A área de translucidez da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de janeiro de 2008 a fevereiro de 2009 apresentou o mesmo coeficiente de variação médio para as duas origens (33%). As maiores variações da área de translucidez da polpa por origem e época de avaliação ocorreram em setembro de 2008 para o abacaxi mineiro (coeficiente de variação igual a 60,76%) e em dezembro de 2008 para o abacaxi paulista (coeficiente de variação igual a 53,26%). As medidas descritivas da avaliação

visual da área de translucidez da polpa por origem e período de caracterização, do cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'mais valorizado', encontram-se no Anexo C.

Os cultivares 'Smooth Cayenne' mineiro e paulista apresentaram a mesma dispersão de dados (estágios '1' a '4') na avaliação da área de translucidez da polpa e também a mesma mediana (estágio '2'). Os cultivares 'Smooth Cayenne' de origens mineira e paulista apresentaram para 50% das amostras área de translucidez nos estágios '2' e '3' e '1', '2' e '3' respectivamente (figura 31).

Figura 31 – Área de translucidez da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Em oito dos quatorze meses o cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro apresentou área de translucidez de polpa nos terços mediano e apical maior que os cultivares paulistas. Já para o terço basal, em sete dos quatorze meses os cultivares mineiros apresentaram área de translucidez maior do que os paulistas (figuras 32, 33 e 34).

Figura 32 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço basal por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Figura 33 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço mediano por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Figura 34 – Área de translucidez média da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ no terço apical por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

O terço basal do cultivar ‘Smooth Cayenne’ mineiro apresentou maior homogeneidade de valores em relação à área de polpa translúcida, com coeficiente de variação de 23% durante o período de caracterização. Os maiores coeficientes de variação para área de translucidez da polpa nos terços apical, mediano e basal foram apresentados respectivamente nos meses de abril de 2008 (67%, 71% e 35%) e setembro de 2008 (67%, 71% e 56%). As medidas descritivas da área de translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ originário do Estado de Minas Gerais, classificada por terço do fruto encontram-se no Anexo D.

O terço mediano do cultivar ‘Smooth Cayenne’ paulista apresentou o menor coeficiente de variação (28%) durante o período de caracterização, ou seja, maior homogeneidade de valores. Em trinta e nove caracterizações da translucidez apenas seis apresentaram coeficiente de variação menor que 20%. As medidas descritivas da translucidez da polpa do cultivar ‘Smooth Cayenne’ originário do Estado de São Paulo, classificada por terço do fruto encontram-se no Anexo E.

De acordo com Bartholomew et al. (2003), a palatabilidade e melhor qualidade comestível do abacaxi atingem um máximo na fase em que as fatias apresentam área 50 a 60% de translucidez, e diminui quando apresenta área menor que 30% ou maior

que 70%. Este processo está relacionado em parte com o processo de senescência e fermentação dos tecidos. Para frutos do cultivar 'Smooth Cayenne' que necessitam suportar viagens longas é recomendado que a percentagem de polpa amarelo-translúcida não ultrapasse 50% (CUNHA et al., 1999).

Neste estudo como foram contemplados apenas quatro estágios de área translucidez de polpa ('1': opaco; '2': 5 a 10%; '3': 10 a 50% e '4': maior que 50%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2009), houve dificuldade em estabelecer a melhor qualidade comestível do cultivar 'Smooth Cayenne' caracterizado como 'fruto mais valorizado' pelos atacadistas com critérios baseados na área de translucidez da polpa.

4.1.5 Firmeza da polpa

A medida de firmeza indica a textura da polpa (GONÇALVES, 2000). O cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o produto 'mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas apresentou valores de firmeza entre 10 e 30 N.cm⁻² para 84% das amostras, sendo que os valores entre 15 e 20 N.cm⁻² foram para 30% das amostras.

A mediana da firmeza da polpa apresentou desempenho semelhante para os terços: apical, mediano e basal no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009. A dispersão dos valores da firmeza da polpa dos terços apical e basal foi semelhante. O terço mediano apresentou a menor dispersão. A firmeza da polpa do terço mediano apresentou 50% das amostras com valores concentrados entre 15 e 25 N.cm⁻² (figura 35).

Figura 35 – Firmeza da polpa (N.cm⁻²) do cultivar ‘Smooth Cayene’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

A firmeza da polpa do cultivar ‘Smooth Cayene’ variou ao longo do tempo para os terços do fruto, porém nos terços apical, mediano e basal o desempenho foi semelhante ao longo do período de caracterização: outubro de 2007 a fevereiro de 2009, exceto para o terço apical em junho de 2008 (figura 36).

Joomwong e Sornsrivichai (2005), que encontraram diferença significativa na firmeza da polpa entre os terços (basal, mediano e apical) e também entre as posições (interna, central e exterior), porém em seu estudo ao longo das estações do ano esta diferença não foi significativa ao contrário deste estudo (figura 36).

Figura 36 - Firmeza média da polpa (N.cm⁻²) do cultivar 'Smooth Cayenne' para os terços do abacaxi no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O coeficiente de variação para a firmeza da polpa no período compreendido entre outubro de 2007 e fevereiro de 2009 foi semelhante para as duas origens (20 e 25% respectivamente para Minas Gerais e São Paulo). No mês de janeiro de 2008 as duas origens apresentaram o maior coeficiente de variação (41 e 81% respectivamente para Minas Gerais e São Paulo). As medidas descritivas da firmeza da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' originário dos estados de São Paulo e Minas Gerais, no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo F.

A firmeza da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' apresentou medianas semelhantes (figura 37) e para 50% das amostras apresentou valores compreendidos entre 17 e 29 N.cm⁻² para o abacaxi paulista e 15 e 24 N.cm⁻² para o abacaxi mineiro. Com isto, verificou-se que o abacaxi mineiro em média apresentou menor firmeza de polpa que o abacaxi paulista.

De acordo com Bengozi (2006) o abacaxi quando completamente maduro apresenta menor firmeza de polpa, que é afetada diretamente pelas condições climáticas: temperatura. O autor caracterizou a textura dos cultivares 'Smooth Cayenne' e 'Perola' comercializados no ETSP da CEAGESP, porém sob aspectos sensoriais onde cada provador avaliou a intensidade dos atributos da textura: firme, suculento e

fibras. Para o cultivar 'Smooth Cayenne' foi encontrado uniformidade dos parâmetros entre as procedências ao contrário do cultivar 'Pérola'.

Figura 37 - Firmeza da polpa (N.cm^{-2}) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados por origem período de outubro/2007 a fevereiro/2009

As maiores firmezas de polpa para o cultivar 'Smooth Cayenne' são registradas a partir de maio de 2008, com destaque para os períodos de temperaturas mais elevadas (a partir de agosto de 2008), onde o abacaxi apresentou maior firmeza (figuras 38, 39 e 40). O desempenho foi semelhante para as duas origens.

Figura 38 – Firmeza média da polpa (N.cm⁻²) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Figura 39 - Firmeza média da polpa (N.cm⁻²) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ para o terço mediano por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Figura 40 - Firmeza média da polpa (N.cm⁻²) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço apical por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O terço apical do cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro apresentou maior coeficiente de variação (21%), ou seja, os valores da firmeza da polpa não apresentaram desempenho semelhante no período. Os maiores coeficientes de variação são apresentados em janeiro, agosto e setembro de 2008. As medidas descritivas da firmeza da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' nos terços do fruto com origem no Estado de Minas Gerais no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo G.

O cultivar 'Smooth Cayenne' paulista, apresentou o maior coeficiente de variação para a variável firmeza da polpa no terço apical (27%) e o menor no terço basal (19%). Os maiores coeficientes de variação aconteceram em janeiro de 2008. As medidas descritivas da firmeza da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' nos terços do fruto com origem no Estado de São Paulo no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo H.

Diversos autores caracterizaram a textura do cultivar 'Smooth Cayenne' utilizando outras metodologias, como por exemplo, Bengozi (2006) que utilizou medidas subjetivas, através de análise sensorial e Thé et al. que encontraram variações na textura do cultivar 'Smooth Cayenne', relacionando-as com a degradação das pectinas.

4.1.6 pH

O pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado como o fruto ‘mais valorizado do dia’ de acordo com a percepção dos atacadistas, apresentou para 56% das amostras valores compreendidos entre 3,5 a 4,0. Para 26% das amostras a faixa de pH foi de 3,0 a 3,5.

Os terços apical, mediano e basal apresentaram a mesma mediana para os valores de pH: 3,7. A dispersão dos valores de pH para o terço mediano é maior quando comparada aos terços apical e basal. A faixa de pH com valores compreendidos entre 3,5 e 3,9 foi apresentada para 50% das amostras nos terços apical, mediano e basal (figura 41).

Figura 41 – Valores médios de pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

De acordo com Py et al. (1984) os valores de pH oscilam no intervalo de 3,6 a 4,0. Bartholomew et al. (2003), Gonçalves (2000) e Cunha et al. (1999) afirmam que o pH do suco do abacaxi varia entre 3,7 e 3,9 para frutos que apresentam casca com coloração

amarela e estes valores aumentam quando o fruto entra em estágio de senescência ao contrário do que ocorre com a acidez. Thé et al. (2001) encontraram variação de 3,40 a 4,05, não sendo observadas diferenças significativas quanto aos diferentes estádios de maturação dos frutos, porém observadas diferenças estatísticas em relação ao armazenamento refrigerado ou não.

O desempenho dos valores médios de pH nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' tem comportamento semelhante ao longo do tempo, exceto em dezembro de 2007, onde o pH do terço basal apresenta grande diferença dos terços apical e mediano. No mês de julho os valores de pH foram os menores do período (figura 42).

Figura 42 - Valores médios de pH para os terços do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O coeficiente de variação para os valores de pH foi maior para o cultivar 'Smooth Cayenne' paulista ao longo do tempo: 5% do que para o cultivar mineiro: 4%. Foi observado que a maior variação de pH (coeficiente de variação 13%) aconteceu em janeiro de 2008 para o abacaxi mineiro e em outubro de 2008 para o abacaxi paulista. As medidas descritivas do pH do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo I.

As duas origens apresentaram medianas semelhantes (pH 3,6 para o abacaxi paulista e pH 3,7 para o abacaxi mineiro). Os valores de pH dos frutos mineiros apresentaram maior dispersão que o dos frutos paulistas. O pH de 50% das amostras do abacaxi paulista apresentou valores compreendidos entre 3,5 e 3,9 e das amostras de abacaxi mineiro 3,5 e 3,8 (figura 43).

Figura 43 – pH do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Ocorre variação nos valores de pH ao longo do tempo (figura 44). Bengozi (2006) também encontrou variação de pH para o cultivar ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ ao longo do tempo e por procedência.

Figura 44 – Valores médios de pH do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem ao longo do tempo

Para o cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro, o coeficiente de variação do pH durante o período de caracterização é maior no terço basal (4,3%) e menor no terço apical (3,7%). Os maiores coeficientes de variação são apresentados em janeiro de 2008. O coeficiente de variação do período é maior em média para o terço basal, seguido do mediano e apical. As medidas descritivas do pH do cultivar 'Smooth Cayenne' para os terços dos frutos mineiros no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo J.

Para o abacaxi paulista, o coeficiente de variação dos valores de pH durante o período de caracterização foi maior no terço mediano (5%) e menor no terço apical (3%). Os maiores coeficientes de variação foram apresentados em outubro de 2008. O coeficiente de variação do período foi maior em média para o terço mediano seguido do basal e apical. As medidas descritivas do pH do cultivar 'Smooth Cayenne' para os terços dos frutos paulistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo K.

O pH do cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'mais valorizado' de acordo com a percepção dos atacadistas, variou em média de 3,5 a 3,9, sem variação significativa entre os terços, e foi maior em média para os frutos paulistas.

4.1.7 Teor de sólidos Solúveis - SS

O cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas, apresentou teor de sólidos solúveis abaixo de 12 °Brix para 49% das amostras, fato que pode indicar a colheita de frutos imaturos (BRASIL, 2003). Bengozi (2006) também relata a ocorrência de 'Smooth Cayenne' com teor de sólidos solúveis abaixo de 12° Brix em seu estudo com abacaxi comercializado no ETSP da CEAGESP.

No período de caracterização: outubro de 2007 a fevereiro de 2009, 31% das amostras apresentou teor de sólidos solúveis com valores compreendidos entre 10 e 12 °Brix e 32% com valores compreendidos entre 12 e 14° Brix.

O teor de sólidos solúveis variou dentro do fruto e apresentou uma elevação do terço apical para o basal. Os terços apical, mediano e basal apresentaram 50% das amostras com teor de sólidos solúveis entre 9,8 e 12,0 °Brix, 11,2 e 13,4 °Brix e 12,8 e 15,2 °Brix respectivamente. A mediana ficou situada em 10,4 °Brix para o terço apical, em 12,2 °Brix para o terço mediano e em 14,0 °Brix para o terço basal (figura 45).

Figura 45 – Box plot do teor de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto

Os teores de sólidos solúveis são variáveis entre cultivares de abacaxi e em um mesmo cultivar, podendo esta variação também ocorrer entre porções da polpa (GONÇALVES, 2000) e ao longo do tempo (BENGOZI, 2006). Reinhardt e Medina (1992) encontraram uma variação de 13,3 a 13,5 expressos em ° Brix para o cultivar ‘Smooth Cayenne’ e 13,6 a 14,2 °Brix para o ‘Pérola’. Gonçalves (2000) afirma que no abacaxi maduro, a porção apical apresenta porcentagem de açúcar em torno de duas vezes da porção basal.

Bartholomew et al. (2003) afirmam que ocorrem elevações do teor de sólidos solúveis do terço apical para o basal no cultivar ‘Smooth Cayenne’. Reinhardt et al. (2004) encontraram variação no teor de sólidos solúveis de 2,6% no cultivar ‘Pérola’ e

que Sideris e Krauss (1933)³ e Miller e Hall (1953)⁴ encontraram variação de 4% da parte basal até a parte apical no cultivar 'Smooth Cayenne'.

O teor de sólidos solúveis variou ao longo do tempo e apresentou diferença entre os terços do fruto. O terço basal apresentou conteúdo médio do teor de sólidos solúveis maiores que 12º Brix em todo o período, em contrapartida o terço apical apresentou conteúdo médio dos sólidos solúveis abaixo de 12º Brix em quase todo o período analisado (figura 46).

Figura 46 - Valores médios do teor de sólidos solúveis (º Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

A recomendação mais utilizada para a avaliação do conteúdo de sólidos solúveis em um fruto de abacaxi é utilizar uma fatia longitudinal ou uma fatia do terço mediano (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007), pois a avaliação do terço basal pode superestimar o resultado e do terço apical subestimar.

³ SIDERIS, C.P.; KRAUSS, B.H. Physiological studies on the factors influencing quality of pineapple fruits. I. Physico-chemical variations in the tissue of ripe pineapple fruits. **Pineapple Quarterly**, Hawai, v.3, p.82-98, 1933.

⁴ MILLER, E.V.; HALL, G.D. Distribution of total soluble solids, ascorbic acid, total acid, and bromelin activity in the fruit of the natal pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.). **Plant Physiology**, Bethesda, v.28, p.532-534, 1953.

Entretanto esta recomendação não considera que o fruto será consumido em fatias transversais, sendo que cada fatia deve atender às exigências mínimas de sabor.

Para o cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'melhor fruto do dia' de acordo com a percepção dos atacadistas, o terço basal atendeu às exigências do teor de sólidos solúveis para um fruto maduro (BRASIL, 2003): igual ou maior a 12 °Brix em 111 dos 125 frutos avaliados (89%). Uma parte grande destes frutos, 75 em 111 (68%) apresentou o teor de sólidos solúveis satisfatórios (igual ou superior a 12° Brix) no terço mediano. Somente 34 dos 75 frutos (45%) apresentaram o teor de sólidos solúveis do terço apical satisfatórios. Assim sendo, tivemos somente 34 frutos em 125 (27%) que atendem totalmente as exigências do teor de sólidos solúveis para ser considerado um fruto maduro.

Sombreamento e alto suprimento de água diminuem a percentagem de sólidos solúveis em relação aqueles de regiões mais quentes (PEDREIRA et al., 2008), porém neste estudo não podemos fazer esta correlação, pois as temperaturas médias dos municípios de origem não são semelhantes: variam de 20 a 26°C (tabela 14).

O coeficiente de variação do conteúdo dos sólidos solúveis ao longo do tempo para o abacaxi mineiro e paulista foi semelhante: 16% e 17%. Dezembro de 2007 e julho de 2008 foram os meses em que ocorreram as maiores variações mensais no teor de sólidos solúveis. Para o abacaxi paulista as maiores variações no teor de sólidos solúveis foram caracterizadas em maio e julho de 2008 e janeiro de 2009. As medidas descritivas do teor de sólidos solúveis por origem no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo L.

Os teores de sólidos solúveis do cultivar 'Smooth Cayenne' paulista apresentaram uma maior dispersão nos valores em comparação ao abacaxi mineiro. As duas origens apresentaram medianas semelhantes para o teor de sólidos solúveis (12,2 °Brix para o abacaxi mineiro e 12,1 °Brix para o abacaxi paulista) e 50% das amostras mineiras apresentaram valores compreendidos entre 11 e 14 °Brix e das paulistas 10,4 e 14°Brix (figura 47).

Figura 47 – Teor de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O conteúdo médio dos sólidos solúveis do abacaxi inteiro, por origem variou ao longo do tempo e por origem. Em 53% dos meses analisados, os abacaxis mineiros apresentaram teor de sólidos solúveis superiores aos paulistas (figura 48). Bengozi (2006) também encontrou variações entre as épocas de avaliações e procedências no seu estudo com o cultivar ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ comercializados no ETSP da CEAGESP.

Figura 48 – Teores médios de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O teor de sólidos solúveis no terço basal foi superior às exigências mínimas em quase todos os meses nas duas origens, com exceção outubro de 2007 (abacaxi paulista) e setembro de 2008 (abacaxi mineiro). No terço basal, em oito dos dezessete meses o teor dos sólidos solúveis dos abacaxis mineiros foi superior aos dos paulistas. No terço apical também ocorreu variação ao longo do ano e em praticamente todo o período permaneceu abaixo de 12 °Brix (figuras 49, 50 e 51), o que implica em um abacaxi imaturo quando consumido fatias do terço apical (BRASIL, 2003).

Figura 49 – Teores médios de sólidos solúveis (°Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Figura 50 - Teores médios de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço mediano por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Figura 51 - Teores médios de sólidos solúveis (° Brix) do cultivar 'Smooth Cayenne' para o terço basal por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Para o abacaxi mineiro, o coeficiente de variação do teor de sólidos solúveis durante o período de caracterização é semelhante nos terços basal e apical (9,3%) e menor no terço mediano (8,3%). O maior coeficiente de variação é apresentado em dezembro de 2007 para o terço basal (37%), seguido de junho de 2008 para o terço apical (20%) (tabela 26). As medidas descritivas do teor de sólidos solúveis em cada terço do cultivar 'Smooth Cayenne' de origem mineira, considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo M.

Para o abacaxi paulista, o coeficiente de variação do teor de sólidos solúveis durante o período de caracterização é maior no terço apical (13%) seguido do mediano e basal. O maior coeficiente de variação é apresentado em janeiro de 2009 para o terço apical (35%) seguido de novembro de 2007 para o terço basal (24%). As medidas descritivas do teor de sólidos solúveis em cada terço do cultivar 'Smooth Cayenne' de origem paulista, considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a

percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo N.

4.1.8 Acidez Titulável - AT

O cultivar 'Smooth Cayenne' considerado 'mais valorizado' pelos atacadistas apresentou para 20% das amostras acidez titulável com valores entre 0,6 e 0,7 % expressos em ácido cítrico. Foi observado que 40% das amostras apresentaram acidez titulável com valores menores que 0,6% de ácido cítrico, estando dentro dos critérios de um abacaxi 'saboroso' em relação á acidez (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007).

A acidez titulável expressa em porcentagem de ácido cítrico indicada para o consumo de abacaxi não é consenso ente os pesquisadores: Gonçalves (2000) relata uma variação de 0,6% a 1,6%, Reinhardt e Medina (1992) encontraram uma variação de 0,61% a 0,65% Chitarra e Chitarra (2005) indicam como 1,0%. expressos em de ácido cítrico para o cultivar 'Smooth Cayenne'.

A mediana ficou situada em 0,66 % para o terço apical, em 0,64% para o terço mediano e em 0,62% para o terço basal expressos em ácido cítrico. Foi observado que 50% das amostras apresentaram para o terço apical acidez entre 0,54 e 0,83 %, para o terço mediano entre 0,49 e 0,81 % e para o terço basal entre 0,49 e 0,80 % expressos em ácido cítrico (figura 52).

Figura 52 – Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Foram observadas reduções e acidez do terço apical para o basal do cultivar ‘Smooth Cayenne’, fato confirmado por Bartholomew et al. (2003).

A acidez titulável nos terços apical, mediano e basal do cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado o fruto ‘mais valorizado’ do dia, variou ao longo do período de caracterização, e mostrou desempenho semelhante entre os terços. A acidez titulável média do período foi superior às exigências consideradas para uma boa aceitabilidade sensorial (abaixo de 0,6% expressos em ácido cítrico) nos terços do cultivar ‘Smooth Cayenne’. A diferença média de acidez titulável entre os terços basal e apical foi de 1,5%, sendo maior em alguns meses do ano: fevereiro de 2009 e outubro de 2008. Em diversos meses do período de caracterização, a acidez titulável esteve acima de 0,6% de ácido cítrico nos terços apical, mediano e basal, implicando em frutos ácidos e sem a qualidade sensorial desejada (figura 53).

Figura 53 - Acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Bartholomew et al. (2003) relatam variações sazonais para acidez titulável nas infrutescências maduras: percentuais de acidez titulável altos durante os meses onde as temperaturas são mais amenas e baixos nos meses com temperaturas mais elevadas, dados que são confirmados neste estudo pela frequência de frutos ácidos em meses com temperaturas mais amenas.

O cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro apresentou maior acidez em média (0,7% ácido cítrico) que o paulista (0,6% ácido cítrico) no período de caracterização. O coeficiente de variação da variável acidez titulável ao longo do período de caracterização foi maior para os frutos paulistas (21%) que para os frutos mineiros (15%). A maior variação ocorreu no mês de outubro de 2008 para os frutos paulistas (50%) e para os frutos mineiros (40%). As medidas descritivas da acidez titulável do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo O.

O cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro apresentou mediana situada em 0,7% e o cultivar paulista em 0,6% expressos em ácido cítrico. A acidez titulável de 50% das

amostras do abacaxi paulista apresentou valores compreendidos entre 0,5 e 0,7 % e do abacaxi mineiro 0,6 e 0,9 % expressos em ácido cítrico levando a concluir que o abacaxi mineiro em média apresentou maior acidez que o abacaxi paulista (figura 54).

Figura 54 – Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009

A acidez titulável média do cultivar ‘Smooth Cayenne’ variou ao longo do ano. A acidez do fruto mineiro foi em média maior 17% que no fruto paulista. No período de janeiro a junho de 2008, todas as amostras mineiras consideradas a ‘mais valorizada’ pelos atacadistas apresentaram acidez titulável acima de 0,6% expressos em ácido cítrico, ou seja, considerando a acidez titulável nenhum fruto mineiro pode ser considerado ‘saboroso’ neste período (figura 55).

Figura 55 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009

A variação média de acidez titulável por origem nos terços do abacaxi está representada nas figuras 56, 57 e 58. No terço basal os valores foram maiores que 0,6% expressos em ácido cítrico em grande parte do período analisado, com destaque para o período de janeiro a julho de 2008. No terço mediano, em treze dos dezessete meses os abacaxis mineiros apresentam acidez titulável média maior que os paulistas.

Figura 56 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço basal por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009

Figura 57 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço mediano por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009

Figura 58 - Acidez titulável (% ácido cítrico) do cultivar 'Smooth Cayenne' no terço apical por origem no período de outubro 2007 a fevereiro/2009

O cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro considerado o fruto 'mais valorizado' pelos atacadistas, apresentou maior coeficiente de variação para a acidez titulável no terço basal (15%) seguido pelo terço mediano (14%) e pelos basal e apical (12%). O maior

coeficiente de variação foi apresentado em outubro de 2008 no o terço basal (45%), terço mediano (42%) e no terço apical (38%). As medidas descritivas da acidez titulável nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro, considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo P.

O cultivar 'Smooth Cayenne' paulista considerado o fruto 'mais valorizado' pelos atacadistas, apresentou maior coeficiente de variação para a acidez titulável no terço basal (23%) seguido pelo terço mediano (22%) e pelos basal e apical (19%). O maior coeficiente de variação foi apresentado em dezembro de 2008 para o terço basal (64%) e para o terço mediano (59%). As medidas descritivas da acidez titulável nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' paulista, considerado o 'fruto mais valorizado' do dia de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo Q.

4.1.9 Relação SS/AT (ratio)

O cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o fruto 'mais valorizado' de acordo com a percepção dos atacadistas apresentou para 59% das amostras uma relação SS/AT menor que '20'.

A relação SS/AT variou nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' durante o período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009. O terço basal apresentou maior dispersão em comparação aos terços mediano e apical. A mediana da relação SS/AT ficou situada no terço apical em '15', para o terço mediano em '19' e para o terço basal em '21'. Os terços apical, mediano e basal apresentaram para 50% das amostras relação SS/AT entre '12' e '20', '15' e '25' e '16' e '29' respectivamente (figura 59).

Figura 59 – Relação SS/AT do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por parte do fruto no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O desempenho da relação SS/AT durante o período de caracterização apresentou maiores médias para o terço basal, seguido dos terços mediano e apical. Dezembro de 2008 foi o mês que apresentou as maiores relações de SS/AT nos terços basal e mediano, e o período de outubro a dezembro de 2008, as maiores variações entre os terços (figura 60).

Figura 60 – Valores médios da relação SS/AT para os terços do cultivar 'Smooth Cayenne' durante o período de outubro/2007 a fevereiro/2009

A relação SS/AT foi maior em média para o cultivar 'Smooth Cayenne' paulista em comparação ao cultivar mineiro (relação SS/AT igual a '24' e '18' respectivamente) no período de caracterização. O coeficiente de variação para variável relação SS/AT foi maior para os frutos paulistas (27%) que para os frutos mineiros (24%) ao longo do período de caracterização. A maior variação ocorreu em outubro de 2008 para os frutos paulistas (51%) e para os frutos mineiros (40%). As medidas descritivas da relação SS/AT do cultivar 'Smooth Cayenne' considerado o 'fruto mais valorizado' do dia, por origem de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo R.

O cultivar 'Smooth Cayenne' paulista, apresentou maior dispersão nos valores da relação SS/AT que o cultivar mineiro. A mediana da relação SS/AT do cultivar mineiro ficou situada em '19' e para o cultivar paulista em '17'. A relação SS/AT para 50% das amostras do cultivar paulista apresentou valores compreendidos entre '15' e '27' e do cultivar mineiro entre '13' e '22' levando a concluir que o abacaxi paulista em média apresentou maior relação SS/AT que o abacaxi mineiro. (figura 61)

Figura 61 – Relação SS/AT do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O cultivar ‘Smooth Cayenne’ paulista apresentou maior relação SS/AT em grande parte do período de caracterização (outubro de 2007 a fevereiro de 2009) em comparação ao cultivar mineiro. Dezembro de 2007 foi destaque por possuir alta relação SS/AT, pois neste mês, a média da acidez titulável do cultivar ‘Smooth Cayenne’ paulista foi baixa (0,22% ácido cítrico), o que resultou em uma relação SS/AT elevada (figura 62).

Figura 62 - Relação SS/AT média do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

O cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro apresentou em média neste estudo, na maior parte dos meses estágio de coloração da casca mais avançado que o abacaxi paulista, porém, ao considerar a relação SS/AT, o abacaxi paulista foi superior ao mineiro, o que pode indicar o uso de fitorreguladores na fase de colheita para induzir um avanço na coloração externa do fruto, passando do verde para o amarelo (GONÇALVES, 2000).

Joomwong e Sornsrivichai (2005) também encontraram variações em relação SS/AT para o cultivar 'Smooth Cayenne' colhido em diferentes épocas do ano na Tailândia, e indicam que o período de maior aceitabilidade sensorial foram os meses com temperaturas elevadas e alto índice pluviométrico.

O coeficiente de variação da relação SS/AT, para o cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro, durante o período de caracterização foi maior no terço apical (17%) e menor no terço basal (14%). Janeiro de 2008 foi o mês que apresentou o maior coeficiente de variação para os terços basal (48%) e mediano (46%). As medidas descritivas da relação SS/AT nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' mineiro considerado o 'fruto mais valorizado' do dia, de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo S.

O coeficiente de variação da relação SS/AT, para o cultivar 'Smooth Cayenne' paulista, durante o período de caracterização foi semelhante nos terços basal (23,8) e

mediano (23,5). Os maiores coeficientes de variação foram apresentados em outubro de 2008 (53%) para o terço basal e janeiro de 2009 (49%) para o terço apical. As medidas descritivas da relação SS/AT nos terços do cultivar 'Smooth Cayenne' paulista considerado o 'fruto mais valorizado' do dia, de acordo com a percepção dos atacadistas no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2009 encontram-se no Anexo T.

Bartholomew et al., 2003 alerta precauções na aplicação da relação SS/AT, muito utilizada como uma medida de sabor, pois embora a variação do ácido tenha um impacto maior sobre a relação do que a do teor de sólidos solúveis: uma relação de 20 °Brix com 1% de acidez não indicará o mesmo sabor que 10 °Brix com 0,5% de acidez. O autor ainda afirma que a relação SS/AT é influenciada pelos cultivares, estágio de maturação, posição amostrada na fruta e condições de desenvolvimento dos frutos e cita que diversos autores encontraram relações que vão de 8 até 40.

4.1.10 O abacaxi saboroso

Neste estudo foi considerado 'saboroso' o abacaxi que apresentou nos três terços teor de sólidos solúveis maior ou igual a 12° Brix (BRASIL, 2003; CHITARRA; CHITARRA, 2005), e a relação SS/AT maior ou igual a 20 (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007). Para a acidez titulável, foram consideradas as pré-definições estabelecidas: um abacaxi com teor de sólidos solúveis de no mínimo 12 ° Brix, para possuir uma relação SS/AT, de no mínimo 20 deverá possuir uma acidez titulável de 0,6% expressos em porcentagem de ácido cítrico. Portanto foi estabelecido para os abacaxis 'saborosos' o limite máximo de acidez titulável de 0,6% expressos em ácido cítrico (INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2007).

Durante a análise de qualidade do cultivar 'Smooth Cayenne' no período de caracterização compreendido entre outubro de 2007 e fevereiro de 2008, constatou-se que considerando as pré-definições de frutos 'saborosos' e 'não saborosos', na análise do terço basal, quarenta e nove abacaxis foram identificados como 'saborosos', e nesta

população (dos quarenta e nove frutos) trinta e um frutos apresentam também o terço mediano 'saboroso' e treze apresentam também o terço apical 'saboroso'. Considerando a análise do terço mediano: apenas trinta e seis abacaxis foram identificados como 'saborosos', e nesta população (trinta e seis), todos, ou seja, trinta e seis frutos também apresentam também o terço basal 'saboroso' e quatorze apresentam também o terço apical 'saboroso'. Considerando a análise do terço apical: dezesseis abacaxis foram identificados como 'saborosos', e nesta população (dezesseis frutos) apenas treze apresentam também o terço basal 'saboroso' e quatorze apresentam também o terço mediano 'saboroso'.

Através deste perfil de caracterização pode-se afirmar que o melhor local para realizar a amostragem para caracterização do cultivar 'Smooth Cayenne' é o terço mediano, pois coletando-se amostras do terço basal pode-se superestimar o resultado e coletando amostras do terço apical pode-se subestimar o resultado.

Foram considerados os valores médios dos terços do abacaxi para a análise de perfil dos abacaxis 'saborosos' e os 'não saborosos', para tanto foram considerados somente os meses em que havia os dois simultaneamente.

Os cultivares 'Smooth Cayenne' 'não saborosos' apresentam maior comprimento que os frutos 'saborosos', fato observado pelas figuras 63 e 64 que representam o comprimento sem coroa e pelas figuras 65 e 66, que representam o comprimento com coroa.

Figura 63 – Comprimento sem coroa (cm) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos'

Figura 64 – Comprimento sem coroa (cm) médio do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos' no período de agosto/2008 a fevereiro/2009

Figura 65 – Comprimento com coroa (cm) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’

Figura 66 – Comprimento com coroa (cm) médio do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009

O cultivar ‘Smooth Cayenne’ considerado o fruto ‘mais valorizado’ de acordo com a percepção dos atacadistas apresentou em média, maior massa para os cultivares ‘não saborosos’. Nos meses de dezembro de 2007, fevereiro e abril de 2008 os cultivares ‘saborosos’ apresentaram maior massa (figuras 67 e 68).

Figura 67 – Massa (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’

Figura 68 – Massa média (g) do cultivar ‘Smooth Cayenne’ agrupados em ‘saborosos’ e ‘não saborosos’ no período de agosto/2008 a fevereiro/2009

Os cultivares de ‘Smooth Cayenne’ ‘saborosos’ apresentaram valores médios de pH maiores que nos cultivares ‘não saborosos’. O pH variável possui uma escala pouco sensível e mostrou pequena variação no período (figuras 69 e 70).

Figura 69 - pH do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos'

Figura 70 - pH do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos' no período de agosto/2008 a fevereiro/2009

A firmeza da polpa nos cultivares de 'Smooth Cayenne' 'saborosos' são em média maiores que nos 'não saborosos'. As maiores diferenças de firmeza são apresentadas nos meses de novembro de 2007 e agosto de 2008 (figuras 71 e 72).

Figura 71 – Firmeza da polpa (N.cm⁻²) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos'

Figura 72 – Firmeza da polpa (N.cm⁻²) do cultivar 'Smooth Cayenne' agrupados em 'saborosos' e 'não saborosos' no período de agosto/2008 a fevereiro/2009

Com a finalidade de identificar a melhor época de compra do cultivar 'Smooth Cayenne' em relação ao sabor, foram utilizados os parâmetros: SS maior ou igual a 12 °Brix; AT menor ou igual a 0,6% expressos em ácido cítrico e a relação SS/AT maior ou igual a 20 e construído gráfico de perfil para a porcentagem média de frutos 'saborosos'. Foi possível observar indícios que novembro e dezembro de 2008 foram melhores épocas de compra em relação ao sabor (figura 73)

Figura 73 – Porcentagem média do cultivar 'Smooth Cayenne' 'saboroso' no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

4.1.11 Correlações físico-químicas

As tabelas 15, 16 e 17 representam as correlações de Pearson entre as variáveis utilizadas para caracterização do cultivar 'Smooth Cayenne' para os terços do abacaxi. Foi possível observar que algumas variáveis são moderadamente correlacionadas, porém nenhuma apresentou alta correlação. O objetivo desta análise foi verificar a possibilidade da substituição de variáveis destrutivas por não destrutivas no processo de caracterização dos abacaxis 'saborosos'.

O pH também pode ser utilizado no controle de qualidade para determinação do ponto de colheita do abacaxi, pois assim como a acidez, está associado com o processo de amadurecimento dos frutos (BENGOZI, 2006), porém o desempenho do pH e da acidez titulável diferem, pois a capacidade-tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, porém o mesmo não ocorre com o pH (CHITARRA; CHITARRA, 2002).

A acidez titulável é uma das variáveis que determinam se o abacaxi é saboroso ou não. De acordo com os resultados (tabelas 15, 16 e 17) pode-se observar que estas variáveis são moderadamente correlacionadas, não sendo indicada a sua substituição. Os coeficientes de correlação de Pearson entre essas variáveis foram de: -0,40 para o terço basal, -0,61 para o terço mediano e -0,53 para o terço apical.

Tabela 15 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do terço basal do cultivar 'Smooth Cayenne'

	Coloração da casca	Peso com coroa (g)	Translucidez da polpa	Firmeza da polpa	SS (°Brix)	pH	AT (% ác. cítrico)	SS/AT	Compr. com coroa (cm)	Compr. sem coroa (cm)	Circunf. Apical (cm)	Circunf. Med. (cm)	Circunf. Basal (cm)	Abacaxi saboroso
Peso com coroa (g)	0,11													
Translucidez da polpa	0,49	0,18												
Firmeza da polpa	-0,20	-0,18	-0,14											
SS (°Brix)	0,14	-0,04	0,31	-0,08										
pH	0,01	-0,03	0,33	0,08	0,03									
AT (% ác. cítrico)	0,23	0,11	-0,19	-0,38	-0,03	-0,40								
SS/AT	-0,07	-0,06	0,29	0,32	0,35	0,27	-0,81							
Compr. com coroa (cm)	0,07	0,42	-0,15	-0,66	0,11	0,29	0,56	-0,41						
Compr. sem coroa (cm)	0,11	0,58	0,00	-0,60	0,22	-0,19	0,50	-0,35	0,79					
Circunf. Apical (cm)	0,17	0,53	-0,03	-0,20	-0,32	-0,13	-0,03	-0,09	0,25	0,22				
Circunf. Med. (cm)	0,21	0,74	0,17	-0,18	-0,31	-0,07	-0,04	-0,04	0,25	0,27	0,77			
Circunf. Basal (cm)	0,16	0,44	0,01	-0,33	-0,12	-0,02	-0,01	-0,04	0,30	0,31	0,51	0,60		
Abacaxi saboroso	0,00	-0,10	0,34	0,29	0,30	0,40	-0,72	0,68	-0,46	-0,37	-0,11	-0,10	-0,04	
SS/pH	0,11	0,01	0,09	-0,15	0,66	-0,64	0,09	0,28	0,30	0,34	-0,21	-0,23	-0,09	0,06

Tabela 16 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do cultivar 'Smooth Cayenne'

	Coloração da casca	Peso com coroa (g)	Translucidez da polpa	Firmeza da polpa	SS (°Brix)	pH	AT (% ác. cítrico)	SS/AT	Compr. com coroa (cm)	Compr. sem coroa (cm)	Circunf. Apical (cm)	Circunf. Med. (cm)	Circunf. Basal (cm)	Abacaxi saboroso
Peso com coroa (g)	0,11													
Translucidez da polpa	0,58	0,12												
Firmeza da polpa	-0,25	-0,12	-0,17											
SS (°Brix)	0,17	-0,12	0,34	-0,15										
pH	-0,08	-0,04	0,26	0,02	0,12									
AT (% ác. cítrico)	0,29	0,13	-0,13	-0,29	-0,02	-0,61								
SS/AT	-0,11	-0,11	0,27	0,21	0,38	0,62	-0,82							
Compr. com coroa (cm)	0,07	0,42	-0,18	-0,59	-0,16	-0,19	0,53	-0,48						
Compr. sem coroa (cm)	0,11	0,58	-0,02	-0,53	-0,12	-0,16	0,49	-0,42	0,79					
Circunf. Apical (cm)	0,17	0,53	0,04	-0,16	-0,23	-0,07	-0,04	-0,11	0,25	0,22				
Circunf. Med. (cm)	0,21	0,74	0,18	-0,19	-0,26	-0,04	-0,06	-0,06	0,25	0,27	0,77			
Circunf. Basal (cm)	0,16	0,44	0,09	-0,35	-0,30	-0,02	-0,04	-0,08	0,30	0,31	0,51	0,60		
Abacaxi saboroso	-0,04	-0,17	0,23	0,18	0,44	0,41	-0,56	0,66	-0,40	-0,31	-0,08	-0,12	-0,04	
SS/pH	0,21	-0,08	0,14	-0,14	0,78	-0,51	0,36	-0,04	-0,05	0,00	-0,18	-0,20	-0,24	0,13

Tabela 17 - Matriz de correlação das variáveis físico-químicas do terço apical do cultivar 'Smooth Cayenne' ‘

	Coloração da casca	Peso com coroa (g)	Translucidez da polpa	Firmeza da polpa	SS (°Brix)	pH	AT (% ác. cítrico)	SS/AT	Compr. com coroa (cm)	Compr. sem coroa (cm)	Circunf. Apical (cm)	Circunf. Med. (cm)	Circunf. Basal (cm)	Abacaxi sabororo
Peso com coroa (g)	0,11													
Translucidez da polpa	0,57	0,03												
Firmeza da polpa	-0,40	-0,22	-0,35											
SS (°Brix)	0,17	-0,15	0,42	-0,26										
pH	-0,14	-0,02	0,23	0,04	0,07									
AT (% ác. cítrico)	0,44	0,03	0,09	-0,36	-0,01	-0,53								
SS/AT	-0,23	-0,04	0,13	0,18	0,45	0,52	-0,80							
Compr. com coroa (cm)	0,07	0,42	-0,17	-0,44	-0,16	-0,21	0,41	-0,40						
Compr. sem coroa (cm)	0,11	0,58	-0,10	-0,45	-0,27	-0,11	0,36	-0,40	0,79					
Circunf. Apical (cm)	0,17	0,53	0,15	-0,18	-0,06	-0,08	-0,07	-0,01	0,25	0,22				
Circunf. Med. (cm)	0,21	0,74	0,17	-0,28	-0,02	-0,04	-0,08	0,05	0,25	0,27	0,77			
Circunf. Basal (cm)	0,16	0,44	0,15	-0,31	-0,19	-0,01	-0,03	-0,06	0,30	0,31	0,51	0,60		
Abacaxi sabororo	-0,07	-0,12	0,23	-0,01	0,51	0,33	-0,37	0,59	-0,22	-0,29	-0,07	-0,17	0,11	
SS/pH	0,22	-0,13	0,29	-0,29	0,91	-0,35	0,25	0,17	-0,06	-0,21	0,03	0,00	-0,18	0,28

4.2 Análise inferencial do cultivar 'Smooth Cayenne'

4.2.1 Relação entre o comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis

Com o objetivo de verificar a existência de uma relação entre as medidas de comprimento das circunferências dos terços apical, mediano e basal com o teor de sólidos solúveis para os abacaxis 'saborosos' e 'não saborosos' foram utilizados os testes estatísticos: t de Student e não paramétrico de Mann Whitney.

Foi observado indícios de diferença significativa entre as razões médias entre o comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis entre os abacaxis 'saborosos' e 'não saborosos' para as três terços do abacaxi, considerando-se um nível de significância de 5%, (tabela 18).

Para os abacaxis 'não saborosos' a relação entre a medida da circunferência e o teor de sólidos solúveis é inversa, ou seja, do terço basal para o apical, enquanto a medida da circunferência ocorre diminuição do teor de sólidos solúveis. Ao realizar a comparação desta razão para os terços do abacaxi (apical, mediano e basal), verificou-se que a maior diferença ocorreu no terço apical.

Tabela 18 - Relação entre as medidas de comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis para os terços: basal, mediano e apical dos cultivares 'saborosos' e 'não saborosos'

Terço	Classificação	nº frutos	Circunferência. (cm)	Desvio Padrão (Circunf.)	SS (°Brix)	Desvio Padrão (SS)	Circunf./SS	Erro Padrão (Circunf./SS)	Teste t	Mann Whitney
Basal	Saboroso	26	42,37	3,51	14,61	1,51	2,94	0,08	0,012	0,021
	Não Saboroso	38	43,78	2,73	13,74	1,84	3,24	0,08		
Mediano	Saboroso	19	43,05	3,13	13,8	1,46	3,16	0,11	<0,001	<0,001
	Não Saboroso	46	43,52	2,19	11,52	1,48	3,77	0,08		
Apical	Saboroso	4	35,75	1,44	13,25	1,25	2,72	0,16	0,006	0,002
	Não Saboroso	61	37,39	2,42	10,07	1,58	3,82	0,1		

4.2.2 Modelo de regressão logística

A primeira tentativa (tabela 19) para a divisão dos períodos (período com ‘alta’ frequência de abacaxis ‘saborosos’ e período com ‘baixa’ frequência de abacaxis saborosos) resultou na criação de quatro períodos, sendo que o primeiro: formado pelos meses de janeiro a abril, o segundo de maio a julho, o terceiro agosto e setembro e o quarto de outubro a dezembro.

Tabela 19 - Número de abacaxis por período de acordo com a primeira tentativa proposta para a variável período.

		nº abacaxis	nº abacaxis saborosos
Período 1	jan-abr	14	1
Período 2	mai-jul	18	0
Período 3	ago-set	18	3
Período 4	out-dez	25	15

Utilizando esta divisão, verificou-se que o período ‘2’ não apresentou nenhum cultivar ‘saboroso’. Uma segunda tentativa foi considerada (tabela 20) na qual os períodos ‘1’ e ‘2’ foram agrupados, ficando assim o primeiro período composto pelos meses de janeiro a julho, o segundo período de agosto a setembro e o terceiro período de outubro a dezembro.

Tabela 20 - Número de abacaxis por período de acordo com a segunda tentativa proposta para a variável período

		nº abacaxis	nº abacaxis saborosos
Período 1	jan-jul	32	1
Período 2	ago-set	18	3
Período 3	out-dez	25	15

Um modelo com todas as variáveis explicativas foi ajustado (tabela 21), porém fixando-se um nível de significância de 10%, apenas as variáveis período '2', período '3', comprimento sem coroa e firmeza são significativas.

Tabela 21 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor e p-valor para o modelo com todas as variáveis explicativas

	Coeficiente	Erro Padrão	z-valor	p-valor	
Constante	-69,36	70,652	-0,98	0,326	
Período 2 (1)	10,833	5,459	1,98	0,047	*
Período 3 (1)	6,59	3,171	2,08	0,038	*
SS (°Brix)	0,591	4,073	0,15	0,885	
Circunferência apical (cm)	0,39	0,578	0,68	0,499	
Circunferência mediana (cm)	-0,997	0,819	-1,22	0,223	
Circunferência basal (cm)	0,76	0,679	1,12	0,263	
Comprimento do fruto com coroa (cm)	0,245	0,31	0,79	0,428	
Comprimento do fruto sem coroa (cm)	-0,692	0,378	-1,83	0,067	*
Massa do fruto com coroa (cm)	-0,005	0,003	-1,57	0,117	
Firmeza (N.cm ⁻²)	0,32	0,192	1,66	0,097	*
Translucidez da polpa basal (2)	1,18	2,149	0,55	0,583	
Translucidez da polpa basal (3)	-0,616	2,57	-0,24	0,811	
Translucidez da polpa basal (4)	-16,725	29083,5	0	1	
Translucidez da polpa mediana (2)	4,533	2,951	1,54	0,125	
Translucidez da polpa mediana (3)	7,028	4,4	1,6	0,11	
Translucidez da polpa mediana (4)	24,801	29083,5	0	0,999	
pH	9,287	16,664	0,56	0,577	
SS/pH	5,606	15,504	0,36	0,716	

Utilizando a técnica *stepwise* para a seleção das variáveis explicativas do modelo, chegou-se a um modelo final (tabela 22) tendo como variáveis explicativas o período '2' e '3', teor de sólidos solúveis, circunferência basal, comprimento do fruto sem coroa e firmeza.

Tabela 22 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor, p-valor, razão de chances e intervalo de confiança para o modelo com todas as variáveis explicativas

	Coeficiente	Erro Padrão	Z-valor	P-valor	Razão de Chances	IC - 90%	
						Inf.	Sup.
Constante	-29,509	10,97	-2,69	0,007			
Período 2 (1)	4,005	1,815	2,21	0,027	54,88	2,77	1086,09
Período 3 (1)	3,236	1,297	2,5	0,013	25,44	3,01	214,8
SS (° Brix)	1,83	0,636	2,88	0,040	6,23	2,19	17,75
Circunferência basal (cm)	0,179	0,091	1,96	0,049	1,2	1,03	1,39
Comprimento do fruto sem coroa (cm)	-0,436	0,22	-1,98	0,047	0,65	0,45	0,93
Firmeza (N.cm ⁻²)	0,166	0,097	1,71	0,087	1,18	1,01	1,38

Como as estimativas dos coeficientes do período '2' e '3' foram semelhantes, desconfiou-se que esses coeficientes poderiam ser iguais. Foi realizado um teste baseado no *deviance* do modelo completo e reduzido, cuja estatística de teste tem distribuição *Qui-quadrado*, o qual resultou em um p-valor de 0,537, ou seja, manter o modelo completo não resulta em nenhum ganho significativo na inferência, logo foram agrupados os períodos '2' e '3'. Sendo assim, o período '1' permaneceu de janeiro a julho ('baixa temporada') e o período '2' passou a ser de agosto a dezembro ('alta temporada') (tabela 23).

Tabela 23 - Tabela com a separação em duas variáveis *dummy* para o período

		nº abacaxis	nº abacaxis saborosos
Período 1	jan-jul	32	1
Período 2	ago-dez	43	18

A única variável que apresentou diferença significativa foi o teor de sólidos solúveis (figura 74) com um p-valor menor que 0,001, já as variáveis acidez titulável (figura 75, p=0,690), a relação SS/AT (figura 76, p=0,353), a massa do fruto com coroa (figura 77, p=0,671) e a firmeza (figura 78, p=0,144) apresentaram p-valores bem

maiores do que o nível de significância de 0,05 e, deste modo não foi possível encontrar diferença significativa entre as medianas dessas duas populações.

Figura 74 – Teor de sólidos solúveis (°Brix) dos cultivares 'saborosos' colhidos na 'baixa' e na 'alta' temporada

Figura 75 – Acidez titulável (% ácido cítrico) dos cultivares 'saborosos' colhidos na 'baixa' e na 'alta' temporada

Figura 76 – Relação SS/AT dos cultivares 'saborosos' colhidos na 'baixa' e na 'alta' temporada

Figura 77 – Massa do fruto (g) dos cultivares 'saborosos' colhidos na 'baixa' e na 'alta' temporada

Figura 78 – Firmeza da polpa (N.cm^{-2}) dos cultivares ‘saborosos’ colhidos na ‘baixa’ e na ‘alta’ temporada

4.2.2.1 Modelo final de Regressão Logística

Um modelo de regressão logística binária foi utilizado neste trabalho pelo interesse de modelar a probabilidade de um abacaxi ser ‘saboroso’ ou não (eq.1). As variáveis respostas foram categorizadas em 1 (abacaxi ‘saboroso’) ou 0 (abacaxi não ‘saboroso’).

O modelo foi ajustado (tabela 24) e, a um nível de significância de 10%, as variáveis: período 2, SS, circunferência da base, comprimento com coroa e firmeza tornaram-se significativas.

$$\pi_i = \frac{\exp(\alpha + \beta_1 * per_2 + \beta_2 * SS + \beta_3 * circ_base + \beta_4 * comp_s + \beta_5 * fir)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 * per_2 + \beta_2 * SS + \beta_3 * circ_base + \beta_4 * comp_s + \beta_5 * fir)}$$

Equação 1 – Modelo de regressão logística binária para cálculo da probabilidade de um abacaxi ser ‘saboroso’

Onde:

π_i : probabilidade do i-ésimo abacaxi ser saboroso.

per_2 : é 1 caso o i-ésimo abacaxi pertença ao período 2 e 0 caso contrário.

SS : é o valor da média de sólido solúvel das três partes do i-ésimo abacaxi.

$circ_base$: é o valor da circunferência da base do i-ésimo abacaxi.

$comp_s$: é o valor do comprimento sem coroa do i-ésimo abacaxi.

fir : é o valor médio da firmeza das três partes do abacaxo do i-ésimo abacaxi.

e^α : representa a chance de um abacaxi ser saboroso dado que todos os parâmetros são nulos.

e^β : é o fator multiplicativo da chance de um abacaxi ser saboroso quando a variável explicativa aumenta uma unidade.

Tabela 24 - Coeficientes dos parâmetros, erro-padrão, z-valor, p-valor, razão de chances e intervalo de confiança para o modelo com todas as variáveis explicativas

	Coeficiente	Erro Padrão	Z-valor	P-valor	Razão de Chances	IC - 90%	
						Inf.	Sup.
Constante	-27,111	10,223	-2,65	0,008			
Período 2	3,247	1,279	2,54	0,011	25,71	3,14	210,73
SS	1,626	0,514	3,16	0,002	5,08	2,18	11,83
Circunferência basal	0,155	0,08	1,94	0,053	1,17	1,02	1,33
Comprimento do fruto sem coroa	-0,372	0,186	-2	0,046	0,69	0,51	0,94
Firmeza	0,17	0,1	1,71	0,088	1,19	1,01	1,4

Na variação do período 1 para o período 2 e fixando-se todos os outros parâmetros, aumenta-se em 25 vezes a chance de um abacaxi ser 'saboroso' (tabela 20). Aumentando-se em uma unidade o teor de sólidos solúveis e fixando-se os outros parâmetros aumenta-se em 5 vezes a chance de um abacaxi ser 'saboroso'. Aumentando-se em uma unidade a circunferência basal e fixando os outros parâmetros aumenta-se em 17% a chance de um abacaxi ser 'saboroso'. Aumentando-se em uma unidade o comprimento sem coroa e fixando os outros parâmetros diminui-se em 31% a chance de um abacaxi ser 'saboroso'. E por último, aumentando-se em uma unidade a

firmeza e fixando-se os outros parâmetros aumenta-se em 19% a chance do abacaxi ser 'saboroso'.

O gráfico de envelope (figura 79) e o gráfico de resíduos versus valores ajustados (figura 80) que evidenciaram um ajuste satisfatório

Figura 79 - Gráfico de envelope da Normal para o modelo final

Figura 80 - Gráfico de resíduos versus valores ajustados para o modelo final

A equação 2 expressou o modelo final de regressão logística:

$$\pi_i = \frac{\exp(-27,11 + 3,25 * per_2 + 1,63 * SS + 0,16 * circ_{base} - 0,37 * comp_s + 1,70 * fir)}{1 + \exp(-27,11 + 3,25 * per_2 + 1,63 * SS + 0,16 * circ_{base} - 0,7 * comp_s + 1,70 * fir)}$$

Equação 2 – Modelo final de regressão logística para cálculo da probabilidade de um abacaxi ser ‘saboroso’

Para validar o modelo adotado (equação 2), uma simulação foi realizada com algumas amostras de abacaxi (tabela 25). Os valores reais das variáveis foram imputados no modelo de regressão logística final e, com isso, obteve-se a probabilidade do abacaxi ser ‘saboroso’ ou não.

Tabela 25 - Tabela com simulação de uso do modelo para algumas amostras do cultivar ‘Smooth Cayenne’

Amostra	Período 2	SS	Circunferência basal	Comprimento do fruto sem coroa	Firmeza	π_i	Abacaxi Saboroso
48	0	11,47	44	25	17,8	0,04%	0
75	1	9,9	43,5	23	26,16	0,59%	0
83	0	8,93	42,5	21	31,72	0,02%	0
94	1	10,8	41	21	31,07	7,73%	0
96	1	13,87	40,5	17	18,97	86,54%	1
101	1	12,13	43	20	32,7	65,67%	1
107	1	14,07	45,5	21	30,41	96,83%	1
112	1	12,67	41	19	27,8	67,79%	1
116	0	13,33	43	20	28,78	21,18%	0
118	0	12,73	40	17	26,16	11,07%	1

O modelo de regressão logística não mostrou boa inferência sobre os cultivares ‘saborosos’ colhidos no período de janeiro a julho, pois apenas uma amostra satisfaz esta condição.

5 CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos no presente trabalho pode-se concluir que:

O mercado atacadista considera mais valorizado os frutos com massa maior que 1.800 gramas.

O cultivar 'Smooth Cayenne' de origem mineira considerado o 'mais valorizado' pelos atacadistas do ETSP da CEAGESP, é maior em média, que o cultivar paulista 'mais valorizado'.

A amostragem para caracterização do perfil de qualidade do cultivar 'Smooth Cayenne' deve ser realizada no terço mediano, pois amostras do terço basal podem superestimar o resultado e do terço apical podem subestimar.

Não foi possível estabelecer uma boa correlação entre as características externas e internas do fruto: a avaliação do abacaxi em relação aos aspectos qualitativos de sabor exige a utilização de medidas destrutivas.

A caracterização das variáveis físico-químicas do cultivar 'Smooth Cayenne' com base na análise descritiva realizada demonstrou ser o terço basal a parte mais doce e 'saborosa'.

Os meses de novembro e dezembro foram os melhores meses de compra em relação ao sabor (relação entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável).

Em relação à firmeza, verificou-se que no terço mediano o abacaxi é mais firme

Comparando o cultivar 'Smooth Cayenne' de Minas Gerais e de São Paulo, observou-se que os abacaxis mineiros em média apresentam maior teor de sólidos solúveis e maior acidez titulável, entretanto os abacaxis paulistas em média são mais firmes que os mineiros.

A acidez titulável foi moderadamente correlacionada com o pH, portanto não é aconselhável a substituição da medida de acidez titulável pela medida de pH na avaliação de sabor do abacaxi.

Os frutos 'saborosos', mostraram-se menores, mais leves e mais firmes do que os 'não saborosos'. A variável pH apresentou-se maior para os abacaxis 'saborosos'.

O estudo mostrou diferença significativa entre as razões médias (comprimento da circunferência e o teor de sólidos solúveis) entre os abacaxis 'saborosos' e 'não saborosos' para os três terços do abacaxi.

O cultivar 'Smooth Cayenne' saboroso da 'alta temporada' (colhidos de outubro a dezembro) apresentam maior teor de sólidos solúveis e menor porcentagem de acidez titulável, e em consequência uma maior relação SS/AT, porém a única variável que apresentou esta diferença significativa foi o teor de sólidos solúveis. Descritivamente os abacaxis 'saborosos' de 'alta temporada' são mais leves e mais firmes que os de 'baixa temporada'.

Existe diferença significativa entre as razões médias do comprimento da circunferência e teor de sólidos solúveis entre os abacaxis 'saborosos' e 'não saborosos' nos terços do abacaxi.

O modelo de regressão logística mostrou efeito significativo das variáveis: teor de sólidos solúveis, circunferência da base, comprimento com coroa e firmeza no 'período 2' (agosto a dezembro) com relação à probabilidade do abacaxi ser 'saboroso'. Para os abacaxis colhidos no 'período 1' (janeiro a julho) o modelo não inferiu muito bem, uma vez que neste período o tamanho da amostra nesta condição foi reduzido.

REFERÊNCIAS

ABOTT, J.A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 15, n. 3, p. 207-225, Mar. 1999.

ALENCAR, A.P.; SANTOS, A.A.; MELO, L.L. “**Avaliação das características qualitativas do abacaxi cv Smooth Cayenne provenientes dos estados de São Paulo e Minas Gerais e comercializados no ETSP da CEAGESP**”. São Paulo: Centro de Estatística Aplicada, Universidade de São Paulo, 2009. 89 p. Relatório de Análise Estatística.

ALMEIDA, C.O.; VILAR, L.C.; SILVA, L.F.S.; REINHART; D.H.; MACEDO, C.M. Peso médio do abacaxi no Brasil: um tema em discussão. **Revista Bahia Agrícola**, Salvador, v. 6, n. 3, p. 41-46, nov. 2004.

ALMEIDA, G.V.B. Mercado e comercialização do abacaxi na CEAGESP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 4., 2011, Bauru. **Palestras...** Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2011. 1 CD ROM.

ANTONIOLLI, L.R. **Processamento mínimo de abacaxi ‘Pérola’**. 2004. 166 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola – Tecnologia Pós Colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

AUSTRÁLIA. Australian Governement. Departament of Health and Ageing. Office of the Gene Technology Regulator. **The biology of *ananas comosus* var. *comosus* (Pineapple)**. Version 2: Feb 2008. Disponível em: <[http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/\\$FILE/biologypineapple08_2.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/$FILE/biologypineapple08_2.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2011.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114 p.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A.P.; BRON, I.U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 2, p. 139-145, fev. 2004.

BARRETT, D.M.; BEAULIEU, J.C.; SHEWFELT, R. Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: desirable levels, instrumental and sensory measurement, and the effects of processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, London, v. 5, n. 50, 2010. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10408391003626322>>. Acesso em: 11 ago. 2011.

BARTHOLOMEW, R.E.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. **The pineapple: botany, production, and uses**. London: CABI Publising, 2003. 301 p.

BARTOLOMÉ, A.P.; RUPÉREZ, P.; FÓSTER, C. Pineapple Fruit: morphological characteristics chemical composition and sensory analysis of 'Red Spanish' and 'Smooth Cayenne' cultivars. **Food Chemistry**, London, v. 53, n. 1, 1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030881469595790D>>. Acesso em: 11 ago. 2011.

BENGOZI, F.J. **Procedência, sazonalidade e qualidade físico-química do abacaxi comercializado na CEAGESP – São Paulo**. 2006. 151 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2006.

BENGOZI, F.J.; SAMPAIO, A.C.; GUTIERREZ, A.S.D.; RODRIGUES, V.M.; PALLAMIN, M.L. Análise do mercado do abacaxi comercializado na CEAGESP – São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000300017>. Acesso em: 6 ago. 2011.

BOTREL, N.; PATTO DE ABREU, C.M. Colheita, cuidados e fisiologia pós-colheita do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 33-40, 1994.

BOTREL, N.; SATURNINO, E.T.; SILVA, O.F. Avaliação da qualidade do abacaxi cv. 'Smooth Cayenne' nos diversos estágios de maturação aparente. In: FRUTAL 2002-SEMANA INTERNACIONAL DA FUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 9. Fortaleza. **Agribusiness** - desafio deste século: [anais]. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/Sindifruta/ Banco do Nordeste /Sebrae, 2002. 1 CD ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Divisão de Classificação de Produtos Vegetais. Instrução normativa/SARC Nº 001, de 1º de fevereiro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade para a classificação do: abacaxi, uva fina de mesa e uva rústica. **Diário da República Federativa do Brasil**. Brasília, 01 fev. 2002.

BRODY, A. L. **Envasado de alimentos en atmosferas controladas, modificadas y vacío**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220 p.

CANTILLANO, F.F.; LUCHISINGER, L.L.; SALVADOR, M.E. Fisiologia e manejo pós-colheita. In: CANTILLANO, F.F. (Ed.). **Pêssego pós-colheita**. EMBRAPA Clima Temperado. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. cap 2, p. 10-17, (Frutas do Brasil 51).

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CEAGESP. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

_____. Centro de Qualidade em Horticultura. **O caminho do sabor**. São Paulo, 2006. Circular Técnica CEAGESP (CQH. Documentos,16).

_____.Centro de qualidade em horticultura. **Programa brasileiro para a modernização da horticultura:** normas de classificação do abacaxi. São Paulo, 2003. (CQH. Documentos, 24).

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2.ed. Campinas: Unicamp, 2003 . 208 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEFE, 1990. 320 p.

_____. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** glossário. Lavras: UFLA, 2006. 256 p.

_____. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COLLINS, J.L. Taxonomy and culture of the pineapple. **Economic Botany.** Pennsylvania, v.6, n.4, 1949. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/24283q6578743134/>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S.L.; MORETTI, C.L. **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2002. 428 p.

CUNHA, G.A.P., CABRAL, J.R.S., SOUZA, L.F.S. **O abacaxizeiro:** cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 480 p.

CUNHA, G.A.P.; REINHARDT, D.H.; ALMEIDA, O.A.; SOUZA, L.F.S. Abacaxi. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.) **Agrometeorologia dos cultivos:** o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia, 2009. cap. 1, p. 15-32.

EDUARDO, M.P.; BENEDETTI, B C.; FERRAZ, A C. O. Avaliação de índices de firmeza para abacaxi minimamente processado em fatias tratadas com soluções de sais de cálcio. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, mar. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162008000100016&script=sci_arttext>. Acesso em: 01 ago. 2011.

FAO. FAOSTAT. **Agricultural statistics database**. Rome: World Agricultural Information Centre, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em 13 fev. 2011.

FARIAS, R.M.; MARTINS, C.R. Produção integrada de frutas. Revisão bibliográfica. **Revista da Faculdade de Zootécnica, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2142/1651>>. Acesso em 01 ago. 2011.

FERRAZ, M.S. Exportação e marketing da fruta. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 4., 2011, Bauru. **Palestras...** Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2011. 1 CD ROM.

GIACOMELLI, E.J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79 p.

GONÇALVES, N. B. (Org.). **Abacaxi pós-colheita**. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 45 p. (Frutas do Brasil 5).

GUTIERREZ, A.S.D. **Danos mecânicos pós-colheita em pêssego fresco**. 2005. 124p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005

GUTIERREZ, A.S.D.; WATANABE, H.S. **As ceasas brasileiras e o negócio de frutas e hortaliças frescas**. Novidades no mercado - frutas e hortaliças frescas, 2009. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=134:as-ceasas-brasileiras-e-o-negocio-de-frutas-e-hortalicas-frescas&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82>. Acesso em: 6 ago. 2011.

GUTIERREZ, A.S.D.; FANALE, C.I.; SANTANA, M.A.M.; HIRATA, D.M., MANIAK, L.G.; MATSUNO, H.; MANSO, D.; VICTORIANO, R.; SANTOS, T.; AZEVEDO, C. Os compradores na Ceagesp paulistana. **Jornal do Entrepasto**, São Paulo, n. 130, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.jornalentrepasto.com.br/ceasas-brasil/sudeste/2883-pesquisa-mostra-panorama-do-mercado-atacadista-da-ceagesp-paulistana>>. Acesso em: 6 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Banco de dados agregados. SIDRA: Sistema IBGE de recuperação automática. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

_____. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. **Aquisição domiciliar per capita: Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro, 2006.

_____. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. **Aquisição domiciliar per capita: Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. versão eletrônica. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7>. Acesso em: 1 ago. 2011.

INSTITUTO AGRONÔMICO – IAC. **Cultivar de abacaxizeiro IAC Fantástico.**
Campinas: Instituto Agrônomo – IAC, 2000. 1 folder.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas 2008-2007, 2009.** Disponível em:
<<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exportação/ComparativoExportacoesBrasileiras2008-2007.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. **Ficha hortiescolha do Abacaxi.** 2010. Disponível em:
<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=761:abacaxi&catid=90:hortiescolha&Itemid=117>. Acesso em: 01 fev. 2011.

_____. **Gabarito do abacaxi Havaí.** 2009. Disponível em:
<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=266%3Agabarito-de-abacaxi-havai&catid=52%3Ahortibrasil&Itemid=109>. Acesso em 30 mai. 2011.

_____. **O sabor do abacaxi.** 2007. Disponível em:
<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=107%3Ao-sabor-do-abacaxi&catid=52%3Ahortibrasil&Itemid=109&limitstart=1>. Acesso em: 30 mai. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. INMET Disponível em: <
<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

JOOMWONG A.; SORNSRIVICHAI, J. Morphological characteristic, chemical composition and sensory quality of pineapple fruit in different seasons. **Chiang Mai University Journal**, Ratburana, v. 4, n. 2. May 2005. Disponível em: <<http://www.thaiscience.info/journals/Article/Morphological%20characteristic,%20chemical%20composition%20and%20sensory%20quality%20of%20pineapple%20fruit%20in%20different%20seasons.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 3rd ed. California, University of California, 2002. 535 p.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: KRAMER, A.; TWIGG, B.A. **Quality Control for the Food Industry**. Connecticut: Avi, 2th ed., p.157-227. 1973.

LIMA, M.A.C.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.O; LIMA, J.R.G. Uso de cera e 1-metilciclopropeno na conservação refrigerada de graviola (*Annona muricata* (L.)). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 433-437, 2004.

MAGNUSSON, W.E.; MOURÃO, G. **Estatística sem Matemática: a Ligação entre as questões e a análise**. Londrina: Editora Planta, 2005. 138 p.

MAISTRO, L.C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 219-224, set./dez. 2001.

MATOS, A.P.; REINHARDT, D.H. Pineapple in Brazil: Characteristics, research and perspectives. In: REINHARDT, D.H.R.C. **Proceedings of the Sixth International Pineapple Symposium**. Leveun: International Society for Horticultural Science, 2009. chap. 1, p. 25-36.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. **Perfil do Agronegócio Mineiro**. Minas Gerais: SEAPA, 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/files/perfil/perfil_minas.pdf>. Acesso em 27 jul. 2011.

MOHAMMED, M. Optimizing Postharvest Handling and Maintaining Quality of Fresh Pineapples (*Ananas comosus* (L.)). **Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture – IIAC**. Disponível em:<http://www.iica.int/Eng/regiones/caribe/trinidadytobago/IICA%20Office%20Documents/pineapple_publication.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2011.

MOHSENIN, N.N. **Physical properties of plant and animal material**: structure, physical characteristics and mechanical properties. 2th ed. New York: Gordon and Breach, 1986, 534 p.

OLIVEIRA L.A. **A importância das normas internacionais para o comércio da fruticultura brasileira**. 2005. 154 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

PALHARINI, M.C.A. Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 4., 2011, Bauru. **Palestras...** Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2011. 1 CD ROM.

PATHAVEERAT,S.; TERDWONGWORAKUL, A.; PHAUNGSOMBUT, A. Multivariate data analysis for classification of pineapple maturity. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 89, n. 2, Nov. 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877408001714>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

PAULL, R.E.; REYES, M.E.Q. Preharvest Weather Conditions and Pineapple Fruit Translucency. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 66, 1996. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/els/03044238/1996/00000066/00000001/art00905>>. Acesso em: 03 jul. 2011.

PEDREIRA, A.C.C.; NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L. Variação sazonal da qualidade do abacaxi cv. pérola em Goiânia, Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 262-268, out. 2008.

PINEAPPLE NEWS. **Newsletter of the Pineapple Working Group**. International Society for Horticultural Science. Honolulu, n. 05, Apr. 1998. Disponível em: <<http://tpss.hawaii.edu/pineapple/pineappl.htm>>. Acesso em: 26 mai. 2011.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO MERCADO HORTIGRANJEIRO - PROHORT.
Informações Gerenciais: BI-Prohort. Disponível em:
<<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>>. Acesso em: 26 mai. 2011.

PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. **L' ananas, sa culture, ses produits**. Paris: Éditions G.-P. Maisonneuve & Larose. Agence de coopération culturelle et technique, 1984. 562 p.

REINHARDT, D.H.R.; MEDINA, V.M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 435-447, 1992.

REINHARDT, D.H. **Abacaxi: produção, pós-colheita e mercado**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2004. 139 p.

REINHARDT, D.H.; ALVES, A.A. Sistema de produção de abacaxi 'Pérola' no semiárido de Itaberaba, BA. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 4., 2011, Bauru. **Palestras...** Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2011. 1 CD ROM.

REINHARDT, D.H.; MEDINA, V.M., CALDAS; R.C; CUNHA, G.A.P.; ESTEVAM, R.F.H. Gradientes de qualidade em Abacaxi 'Pérola' em função do tamanho e do estágio de maturação do Fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n3/23165.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

SARADHULDHAT, P.; PAULL, R.E. Pineapple organic acid metabolism and accumulations during fruit development. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, n. 112, v. 3, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423806005231>>. Acesso em: 23 jul. 2011.

SAVITCI, L.A.; GASPARINO FILHO, J.; LEITE, R.S.S.F.; BLINSKA, F.M.M. Packing house e mercado para abacaxi. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 14, n.2, p. 181-202, jul./dez. 1996.

SEYMOUR, G. B.; McGLASSON, W. B. Melons. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. (Ed.) **Biochemistry of fruit ripening**. Londres: Chapman & Hall, 1993. chap. 9, p. 273-290.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICA DE MERCADO DA COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - SIEM. São Paulo: CEAGESP, Seção de Economia e Desenvolvimento, 2011. Não publicado.

SILVA, J.; SILVA, E.S.; SILVA, P.S.L. Determinação da qualidade e do teor de sólidos solúveis nas diferentes partes do fruto da Pinheira (*Annona squamosa* (L.)). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 562-564, ago. 2002.

SILVA, B.M.; SEABRA, R.M.; ANDRADE, P.B.; OLIVEIRA, M.B.; FERREIRA, M.A. Adulteração por adição de açúcares a sumo de frutos: uma revisão. **Ciência y Tecnologia Alimentaria**, Reynosa, v. 2, n 4, p. 184-191, 1999.

SILVA, P.S.; MENEZES, J.B.; OLIVEIRA, O.F.; SILVA, P.I.B. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais no melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n. 1, p. 31-33, mar. 2003.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DO ABACAXIZEIRO, 4., 2011, Bauru. **Anais...** Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2011. 1 CD-ROM.

SOUTO, R.F.; DURIGAN, J.F.; SOUZA, B.S.; DONADON, J.; MENEGUCCI, J.L.P. Conservação pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ colhido no estágio de maturação “Pintado” associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 24-28, abr. 2004.

SPIRONELLO, A. Abacaxi. In: DONADIO, L.C. (Org.). **História da Fruticultura Paulista**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME, 2010. cap. 3. p. 61-82.

THÉ, P.M.P.; CARVALHO, V.D.; ABREU, C.M.P.; NUNES, R.P.; PINTO, N.A.V. Efeito da temperatura de armazenamento e do estágio de maturação sobre a composição química do abacaxi cv. Smooth Cayenne L. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 356-363, mar. 2001.

TODA FRUTA. **Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo**. Jaboticabal, 25 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=17199>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

YAMAUCHI, N.; WATADA, A.E. Regulates chlorophyll degradations in Spinach leaves during storage. **Journal of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 116, n. 1, p. 58-62, 1991.

APÊNDICES

APÊNDICE A

COMISSÃO DE ÉTICA AMBIENTAL NA PESQUISA - ESALQ/USP

PARECER

Declaro que o protocolo de nº 69, relativo ao projeto "**Avaliação das características qualitativas do abacaxi cv Smooth Cayenne provenientes dos Estados de São Paulo e comercializados no Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP)**", de responsabilidade da **Profª. Dra. Marta Helena Fillet Spoto (LAN)**, está de acordo com os Princípios Éticos Ambientais adotados das leis e decretos complementares (Lei Nº 6.894 de dezembro de 1980, Lei Nº 7.803 de 18 de julho de 1989, Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, Lei Nº 9.974 de 6 de junho de 2000, Decreto Nº 99.556 de 1º de Outubro de 1990, Decreto Nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, Instrução Normativa Nº 154 de 01 de março de 2007, Decreto Nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, Instrução Normativa Nº 169/2008, ABNT-NBR10004: 2004, Resolução ANVISA RDC 306 - 07 de dezembro de 2004, Resolução Nº 358, de 29 de abril de 2005) acrescida dos dispositivos e alterações, bem como os demais decretos e instruções normativas relativas aos assuntos ambientais pertinentes.

Piracicaba, 24 de fevereiro 2010.

Maria do Carmo B. Bittencourt de Oliveira
 Profa. Dra. Maria do Carmo Bittencourt de Oliveira

Presidente – CEAP
 ESALQ/USP

Profa. Dra. Maria do Carmo Bittencourt de Oliveira
 Comissão de Ética Ambiental da Pesquisa - CEAP
 Presidente

Este parecer exclui demais aspectos éticos que envolvam a utilização de animais de laboratório ou seres humanos os quais são de competências das Comissões de Ética em Pesquisa com Animais e de Seres Humanos, respectivamente.

Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba-SP e-mail: CEAP@esalq.usp.br

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 26 - Medidas descritivas da avaliação visual da coloração da casca do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
jan/08	4	2	0,82	40,82	8	2	1,16	51,78
fev/08	1	4	0,00	0,00	3	2	1,15	69,28
mar/08	0	-	-	-	6	2	0,98	45,38
abr/08	4	2	1,26	55,92	7	3	0,79	30,60
mai/08	4	3	0,50	15,38	4	3	1,00	40,00
jun/08	2	3	2,12	84,85	2	1	0,00	0,00
jul/08	3	2	1,00	50,00	3	3	1,53	57,28
ago/08	5	2	0,89	55,90	5	2	0,45	24,85
set/08	4	2	0,50	22,22	4	2	0,50	22,22
out/08	5	3	0,71	23,57	7	2	1,00	50,00
nov/08	4	3	1,29	51,64	4	2	0,58	38,49
dez/08	4	3	0,58	23,09	4	2	0,96	54,71
jan/09	4	2	0,50	22,22	4	3	0,96	34,82
fev/09	1	4	0,00	0,00	1	3	0,00	0,00
Média do período	3	2	0,78	34,28	4	2	0,79	37,10

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO B

Tabela 27 - Medidas descritivas da massa (g) do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	2005,00	0,00	0,00	1	1656,70	0,00	0,00
nov/07	1	2170,00	0,00	0,00	4	1853,55	430,66	23,23
dez/07	6	2181,00	141,18	6,47	1	2321,00	0,00	0,00
jan/08	5	1981,52	258,46	13,04	9	1971,22	381,96	19,38
fev/08	1	2160,00	0,00	0,00	3	2146,00	229,94	10,71
mar/08	0	-	-	-	6	2070,18	290,77	14,05
abr/08	4	2210,00	373,45	16,90	7	2640,00	538,86	20,41
mai/08	4	2335,00	65,57	2,81	4	2152,50	355,75	16,53
jun/08	2	2760,00	1088,94	39,45	2	2100,00	113,14	5,39
jul/08	3	2750,00	454,31	16,52	3	2536,67	68,07	2,68
ago/08	5	2612,00	439,51	16,83	5	2434,00	252,55	10,38
set/08	4	2695,00	673,62	25,00	4	2020,00	208,49	10,32
out/08	5	2660,00	637,18	23,95	5	2233,60	337,72	15,12
nov/08	4	2337,50	303,14	12,97	4	1987,50	254,21	12,79
dez/08	4	1885,00	257,88	13,68	4	2102,50	143,85	6,84
jan/09	4	1840,00	261,41	14,21	4	1792,50	234,86	13,10
fev/09	1	1810,00	0,00	0,00	1	2080,00	0,00	0,00
Média do período	3	2274,50	309,67	12,61	4	2123,41	225,93	10,64

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO C

Tabela 28 - Medidas descritivas da área de translucidez da polpa do cultivar 'Smooth Cayenne' por origem no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
jan/08	4	2	0,78	33,36	8	2	0,85	37,64
fev/08	1	3	0,58	21,65	3	2	0,60	28,46
mar/08	0	-	-	-	6	2	1,08	46,49
abr/08	4	2	1,16	55,90	7	3	1,02	39,08
mai/08	4	2	0,45	20,10	4	2	0,67	27,66
jun/08	2	2	1,10	54,77	2	1	0,00	0,00
jul/08	3	2	0,60	31,81	3	2	0,93	43,96
ago/08	5	2	0,51	31,69	5	2	0,76	37,80
set/08	4	2	1,16	60,76	4	1	0,67	47,19
out/08	5	3	0,83	29,09	7	2	0,62	29,82
nov/08	4	2	0,83	38,53	4	2	0,62	27,63
dez/08	4	3	0,72	25,33	4	2	0,89	53,26
jan/09	4	3	0,67	25,88	4	2	0,97	42,90
fev/09	1	3	0,00	0,00	1	2	0,00	0,00
Média do período	3	2	0,72	32,99	4	2	0,69	32,99

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO D

Tabela 29 - Medidas descritivas da translucidez da polpa para os terços do abacaxi mineiro no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
jan/08	4	3	0,58	23,09	2	0,96	42,55	2	0,96	42,55
fev/08	1	3	0,00	0,00	3	0,00	0,00	2	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	0	-	-	0	-	-
abr/08	4	3	0,96	34,82	2	1,41	70,71	2	1,00	66,67
mai/08	4	3	0,58	23,09	2	0,50	22,22	2	0,00	0,00
jun/08	2	2	1,41	70,71	2	1,41	70,71	2	1,41	70,71
jul/08	3	2	0,58	24,74	2	0,58	34,64	2	0,58	34,64
ago/08	5	2	0,00	0,00	2	0,45	24,85	1	0,00	0,00
set/08	4	2	1,26	55,92	2	1,41	70,71	2	1,00	66,67
out/08	5	3	0,84	26,15	3	0,71	23,57	2	0,89	37,27
nov/08	4	3	0,58	23,09	2	0,96	42,55	2	0,96	54,71
dez/08	4	3	0,50	15,38	3	0,82	27,22	2	0,50	22,22
jan/09	4	3	0,00	0,00	3	0,50	18,18	2	0,82	40,82
fev/09	1	3	0,00	0,00	3	0,00	0,00	3	0,00	0,00
Média do Período	3	3	0,56	22,85	2	0,75	34,45	2	0,62	33,56

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO E

Tabela 30 - Medidas descritivas da translucidez da polpa para os terços do abacaxi paulista no período de janeiro/2008 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
jan/08	8	2	0,92	38,57	2	0,89	39,40	2	0,83	39,27
fev/08	3	3	0,58	21,65	2	0,00	0,00	2	0,58	34,64
mar/08	6	3	1,03	38,73	2	1,17	53,96	2	1,17	53,96
abr/08	7	3	1,07	37,42	3	0,95	35,04	2	1,11	48,68
mai/08	4	3	0,50	18,18	3	0,50	18,18	2	0,50	28,57
jun/08	2	1	0,00	0,00	1	0,00	0,00	1	0,00	0,00
jul/08	3	2	1,15	49,49	2	1,15	49,49	2	0,58	34,64
ago/08	5	3	0,55	21,07	2	0,45	20,33	1	0,45	37,27
set/08	4	2	0,82	40,82	1	0,50	40,00	1	0,00	0,00
out/08	7	2	0,76	33,07	2	0,38	17,64	2	0,69	37,16
nov/08	4	3	0,58	23,09	3	0,58	23,09	2	0,50	28,57
dez/08	4	2	1,15	57,74	2	0,96	54,71	1	0,50	40,00
jan/09	4	3	1,00	40,00	2	0,96	42,55	2	1,15	57,74
fev/09	1	2	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2	0,00	0,00
Média do Período	4	2	0,72	29,99	2	0,61	28,17	2	0,58	31,46

Nota: Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO F

Tabela 31 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	22,24	1,13	5,09	1	19,62	3,40	17,32
nov/07	1	15,70	0,98	6,25	4	30,02	10,31	34,35
dez/07	2	6,53	1,22	18,63	0	-	-	-
jan/08	2	20,26	8,59	42,39	6	19,96	16,20	81,17
fev/08	1	15,96	1,68	10,55	3	16,93	2,54	14,97
mar/08	0	-	-	-	6	18,48	3,06	16,54
abr/08	4	16,22	2,39	14,75	7	17,59	3,46	19,66
mai/08	4	14,37	2,44	16,98	4	15,48	2,86	18,50
jun/08	2	17,61	4,85	27,51	2	21,69	7,37	33,98
jul/08	3	17,80	3,69	20,73	3	19,04	4,43	23,27
ago/08	5	18,64	7,26	38,93	5	25,38	7,78	30,65
set/08	4	29,35	10,03	34,16	4	27,80	4,45	16,02
out/08	5	22,56	3,48	15,42	7	26,77	8,92	33,33
nov/08	4	28,69	5,74	19,99	4	28,20	6,16	21,85
dez/08	4	23,95	4,32	18,02	4	28,20	3,70	13,11
jan/09	4	25,67	3,10	12,07	4	30,90	7,10	22,99
fev/09	1	24,53	4,91	20,00	1	29,43	0,00	0,00
Média do Período	3	20,00	4,11	20,09	4	23,47	5,73	24,86

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO G

Tabela 32 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	23,54	0,00	0,00	21,58	0,00	0,00	21,58	0,00	0,00
nov/07	1	16,68	0,00	0,00	14,72	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00
dez/07	2	5,34	0,00	0,00	7,12	1,26	17,68	7,12	1,26	17,68
jan/08	2	17,80	6,29	35,36	18,51	5,29	28,56	24,48	15,73	64,28
fev/08	1	17,80	0,00	0,00	14,50	0,00	0,00	15,58	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr/08	4	16,13	1,93	11,95	16,13	3,34	20,69	16,41	2,47	15,03
mai/08	4	13,07	1,40	10,71	14,18	2,11	14,85	15,85	3,20	20,16
jun/08	2	15,02	2,36	15,71	16,69	3,15	18,86	21,14	7,87	37,22
jul/08	3	15,20	0,64	4,22	17,06	1,70	9,96	21,14	4,85	22,94
ago/08	5	19,23	6,64	34,53	18,05	7,09	39,30	18,64	9,43	50,62
set/08	4	30,66	11,75	38,34	28,94	7,87	27,19	28,45	12,84	45,14
out/08	5	23,15	4,08	17,62	21,39	3,36	15,69	23,15	3,44	14,86
nov/08	4	30,66	7,36	24,00	27,22	6,01	22,09	28,20	4,70	16,65
dez/08	4	24,28	4,03	16,62	23,05	4,28	18,55	24,53	5,66	23,09
jan/09	4	26,73	3,14	11,75	23,30	2,45	10,53	26,98	2,83	10,50
fev/09	1	29,43	0,00	0,00	24,53	0,00	0,00	19,62	0,00	0,00
Média do Período	3	20,30	3,10	13,80	19,19	2,99	15,25	20,53	4,64	21,14

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO H

Tabela 33 - Medidas descritivas da firmeza da polpa (N.cm^{-2}) para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	21,58	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00	21,58	0,00	0,00
nov/07	4	30,41	10,65	35,03	28,74	12,13	42,19	30,90	11,22	36,32
dez/07	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jan/08	6	17,06	9,16	53,73	22,25	21,31	95,76	20,58	18,38	89,33
fev/08	3	18,17	2,80	15,41	15,95	2,32	14,52	16,69	2,94	17,64
mar/08	6	17,43	3,04	17,44	17,99	2,27	12,63	20,03	3,59	17,92
abr/08	7	17,80	3,80	21,35	16,85	3,77	22,37	18,12	3,19	17,62
mai/08	4	15,02	2,13	14,18	14,74	2,63	17,83	16,69	3,96	23,73
jun/08	2	18,36	3,93	21,43	17,80	3,15	17,68	28,93	9,44	32,64
jul/08	3	19,28	4,63	24,02	18,17	3,91	21,50	19,65	6,33	32,19
ago/08	5	24,72	7,12	28,81	24,53	11,16	45,52	26,88	5,66	21,06
set/08	4	29,92	3,25	10,87	27,71	4,49	16,19	25,75	5,51	21,41
out/08	7	25,79	5,99	23,22	27,19	7,25	26,66	27,33	13,24	48,45
nov/08	4	29,92	7,01	23,41	26,49	3,49	13,18	28,20	8,38	29,70
dez/08	4	29,43	0,00	0,00	25,75	2,45	9,52	29,43	5,66	19,25
jan/09	4	30,66	2,45	8,00	28,94	7,01	24,21	33,11	10,88	32,85
fev/09	1	29,43	0,00	0,00	29,43	0,00	0,00	29,43	0,00	0,00
Média do Período	4	23,44	4,12	18,56	22,39	5,46	23,74	24,58	6,77	27,51

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO I

Tabela 34 - Medidas descritivas da variável pH por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	0	-	-	-	1	3,47	0,12	3,33
nov/07	0	-	-	-	1	3,53	0,18	5,08
dez/07	4	3,83	0,16	4,18	1	4,46	0,08	1,82
jan/08	6	3,81	0,50	13,11	10	3,79	0,30	8,02
fev/08	1	3,47	0,06	1,67	3	3,82	0,11	2,86
mar/08	0	-	-	-	6	3,84	0,16	4,11
abr/08	4	3,74	0,12	3,31	7	3,95	0,23	5,80
mai/08	4	3,63	0,10	2,66	4	3,85	0,27	6,96
jun/08	2	3,57	0,08	2,29	2	3,70	0,14	3,82
jul/08	3	3,21	0,17	5,25	3	3,28	0,14	4,14
ago/08	5	3,41	0,13	3,76	5	3,62	0,15	4,26
set/08	4	3,52	0,11	3,06	4	3,55	0,13	3,77
out/08	5	3,80	0,24	6,27	7	3,78	0,49	13,00
nov/08	4	3,79	0,12	3,15	4	4,01	0,19	4,67
dez/08	4	3,62	0,15	4,04	4	3,95	0,42	10,51
jan/09	4	3,45	0,12	3,48	4	3,49	0,09	2,58
fev/09	1	3,78	0,05	1,40	1	3,20	0,02	0,48
Média do Período	3	3,61	0,15	4,12	4	3,72	0,19	5,01

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO J

Tabela 35 - Medidas descritivas da variável pH para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nov/07	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dez/07	4	3,88	0,20	5,21	3,84	0,16	4,28	3,76	0,13	3,34
jan/08	6	3,86	0,56	14,61	3,79	0,54	14,26	3,78	0,48	12,75
fev/08	1	3,40	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr/08	4	3,75	0,10	2,67	3,73	0,13	3,38	3,75	0,17	4,62
mai/08	4	3,65	0,13	3,54	3,63	0,10	2,64	3,60	0,08	2,27
jun/08	2	3,50	0,00	0,00	3,55	0,07	1,99	3,65	0,07	1,94
jul/08	3	3,21	0,22	6,71	3,15	0,20	6,27	3,26	0,14	4,26
ago/08	5	3,39	0,13	3,70	3,39	0,15	4,28	3,43	0,14	4,06
set/08	4	3,49	0,14	3,90	3,50	0,09	2,59	3,58	0,10	2,69
out/08	5	3,89	0,29	7,53	3,81	0,20	5,28	3,70	0,22	6,07
nov/08	4	3,82	0,15	3,89	3,78	0,13	3,40	3,76	0,10	2,79
dez/08	4	3,71	0,15	3,93	3,63	0,15	4,12	3,52	0,10	2,91
jan/09	4	3,44	0,16	4,56	3,47	0,11	3,15	3,44	0,12	3,62
fev/09	1	3,74	0,00	0,00	3,84	0,00	0,00	3,76	0,00	0,00
Média do Período	4	3,62	0,16	4,30	3,61	0,14	3,97	3,61	0,13	3,67

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO K

Tabela 36 - Medidas descritivas da variável pH para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	3,40	0,00	0,00	3,40	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00
nov/07	1	3,67	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00
dez/07	1	4,52	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00
jan/08	10	3,77	0,33	8,80	3,78	0,32	8,44	3,82	0,29	7,59
fev/08	3	3,80	0,10	2,63	3,80	0,17	4,56	3,87	0,06	1,49
mar/08	6	3,85	0,15	3,94	3,87	0,23	5,82	3,82	0,10	2,58
abr/08	7	3,93	0,29	7,45	3,97	0,25	6,29	3,96	0,16	4,09
mai/08	4	3,93	0,33	8,42	3,90	0,28	7,25	3,73	0,21	5,53
jun/08	2	3,60	0,14	3,93	3,65	0,07	1,94	3,85	0,07	1,84
jul/08	3	3,24	0,13	4,01	3,25	0,16	4,95	3,34	0,15	4,36
ago/08	5	3,62	0,16	4,51	3,61	0,16	4,55	3,63	0,17	4,74
set/08	4	3,57	0,16	4,61	3,51	0,14	3,94	3,57	0,13	3,60
out/08	7	3,90	0,41	10,51	3,69	0,71	19,35	3,75	0,32	8,41
nov/08	4	4,02	0,25	6,21	4,05	0,22	5,54	3,96	0,10	2,43
dez/08	4	4,05	0,50	12,42	4,06	0,48	11,82	3,76	0,27	7,06
jan/09	4	3,49	0,12	3,58	3,48	0,07	2,06	3,49	0,09	2,68
fev/09	1	3,19	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00
Média do Período	4	3,74	0,18	4,77	3,72	0,19	5,09	3,71	0,12	3,32

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

Dados numéricos arredondados

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

ANEXO L

Tabela 37 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis (° Brix) para o abacaxi por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	13,53	1,29	9,50	1	10,30	0,62	6,06
nov/07	1	14,87	1,17	7,88	4	12,50	2,71	21,71
dez/07	6	12,08	2,98	24,63	1	14,33	1,47	10,29
jan/08	6	12,66	1,99	15,72	10	12,66	2,10	16,59
fev/08	1	11,33	1,53	13,48	3	12,78	1,87	14,65
mar/08	0	-	-	-	6	11,17	1,60	14,33
abr/08	4	12,55	2,52	20,09	7	11,61	2,26	19,50
mai/08	4	12,32	1,89	15,38	4	13,60	3,51	25,79
jun/08	2	12,50	2,16	17,28	2	10,53	2,32	22,00
jul/08	3	12,40	2,97	23,94	3	11,00	2,83	25,75
ago/08	5	11,56	1,33	11,52	5	11,03	1,98	17,90
set/08	4	10,57	1,68	15,89	4	12,32	2,41	19,60
out/08	5	12,75	2,04	15,97	7	13,29	2,38	17,90
nov/08	4	12,68	1,83	14,41	4	12,87	1,86	14,48
dez/08	4	13,95	1,86	13,34	4	12,43	1,89	15,21
jan/09	4	12,40	1,80	14,54	4	11,52	2,97	25,78
fev/09	1	10,53	2,34	22,17	1	11,80	0,53	4,48
Média do Período	3	12,42	1,96	15,98	4	12,10	2,08	17,18

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO M

Tabela 38 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis (°Brix) para o abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	15,00	0,00	0,00	13,00	0,00	0,00	12,60	0,00	0,00
nov/07	1	14,40	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00
dez/07	6	12,65	4,72	37,31	12,80	1,85	14,42	10,80	1,21	11,23
jan/08	6	14,30	1,30	9,09	12,60	1,62	12,86	11,08	1,72	15,49
fev/08	1	13,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr/08	4	15,15	1,37	9,04	12,60	1,62	12,83	9,90	0,66	6,70
mai/08	4	14,20	1,57	11,09	11,95	1,04	8,68	10,80	1,28	11,81
jun/08	2	13,60	1,98	14,56	13,40	1,70	12,66	10,50	2,12	20,20
jul/08	3	15,40	1,97	12,79	12,47	1,55	12,46	9,33	1,15	12,37
ago/08	5	12,96	0,79	6,11	11,36	0,80	7,09	10,36	0,79	7,65
set/08	4	11,80	0,98	8,30	10,60	1,37	12,89	9,30	1,83	19,67
out/08	5	13,92	1,54	11,06	13,52	1,97	14,55	10,80	1,03	9,53
nov/08	4	14,15	1,91	13,48	12,65	0,64	5,06	11,25	1,61	14,32
dez/08	4	15,90	1,36	8,56	13,35	1,40	10,48	12,60	0,95	7,56
jan/09	4	13,70	1,04	7,59	13,00	1,21	9,32	10,50	1,35	12,87
fev/09	1	12,60	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00
Média do Período	3	13,92	1,28	9,31	12,46	1,05	8,33	10,88	0,98	9,34

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO N

Tabela 39 - Medidas descritivas da variável teor de sólidos solúveis (°Brix) para o abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	9,80	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	10,10	0,00	0,00
nov/07	4	14,00	3,37	24,05	12,25	2,87	23,45	11,25	1,50	13,33
dez/07	1	16,00	0,00	0,00	13,80	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00
jan/08	10	13,95	2,28	16,32	12,50	2,00	15,99	11,52	1,31	11,35
fev/08	3	13,73	3,19	23,22	12,00	1,00	8,33	12,60	0,72	5,72
mar/08	6	12,57	0,92	7,29	10,80	1,21	11,17	10,13	1,62	15,97
abr/08	7	14,00	1,22	8,73	11,40	1,62	14,18	9,43	0,84	8,95
mai/08	4	17,30	1,04	6,01	13,25	2,67	20,11	10,25	1,89	18,40
jun/08	2	12,70	0,42	3,34	10,30	2,40	23,34	8,60	1,98	23,02
jul/08	3	13,07	2,10	16,08	11,67	2,66	22,76	8,27	1,53	18,48
ago/08	5	13,06	1,69	12,97	10,76	0,77	7,13	9,28	1,06	11,47
set/08	4	14,05	0,74	5,25	12,40	2,79	22,50	10,50	2,15	20,49
out/08	7	14,91	1,35	9,02	13,69	1,80	13,15	11,26	2,39	21,26
nov/08	4	14,60	1,14	7,83	13,20	0,86	6,55	10,80	0,91	8,42
dez/08	4	14,45	1,11	7,70	12,30	0,87	7,09	10,55	0,97	9,21
jan/09	4	13,35	2,80	20,95	11,10	2,19	19,77	10,10	3,51	34,73
fev/09	1	12,20	0,00	0,00	11,20	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00
Média do Período	4	13,75	1,37	9,93	11,98	1,51	12,68	10,58	1,32	12,99

Nota: Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO O

Tabela 40 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	0,65	0,05	7,19	1	0,80	0,03	3,22
nov/07	1	0,55	0,04	6,88	4	0,53	0,10	18,18
dez/07	6	0,66	0,11	17,04	1	0,22	0,03	11,66
jan/08	6	0,68	0,20	29,12	7	0,65	0,13	19,22
fev/08	1	0,97	0,03	3,23	3	0,58	0,05	8,25
mar/08	0	-	-	-	6	0,66	0,16	25,01
abr/08	4	0,90	0,16	17,32	7	0,64	0,17	25,74
mai/08	4	1,02	0,17	16,44	4	0,76	0,19	24,66
jun/08	2	1,06	0,08	7,80	2	0,71	0,10	13,55
jul/08	3	0,98	0,09	9,26	3	0,87	0,23	26,84
ago/08	5	0,61	0,10	15,78	5	0,43	0,12	27,14
set/08	4	0,73	0,13	17,90	4	0,86	0,13	14,50
out/08	5	0,52	0,21	40,49	7	0,60	0,30	49,72
nov/08	4	0,58	0,10	16,60	4	0,42	0,11	26,66
dez/08	4	0,57	0,08	13,93	4	0,39	0,18	46,56
jan/09	4	0,81	0,14	17,45	4	0,62	0,13	20,47
fev/09	1	0,56	0,05	9,67	1	1,13	0,05	4,73
Média do Período	3	0,74	0,11	15,38	4	0,64	0,13	21,54

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO P

Tabela 41 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	0,62	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00
nov/07	1	0,59	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00
dez/07	6	0,63	0,11	17,38	0,62	0,13	20,55	0,73	0,08	11,15
jan/08	6	0,63	0,21	33,94	0,67	0,19	27,55	0,75	0,21	28,24
fev/08	1	0,97	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr/08	4	0,96	0,15	16,05	0,94	0,18	18,80	0,81	0,13	16,44
mai/08	4	1,05	0,20	19,54	1,03	0,22	21,32	0,97	0,09	9,22
jun/08	2	1,09	0,09	7,97	1,05	0,04	3,97	1,02	0,14	13,74
jul/08	3	1,02	0,09	9,09	1,02	0,09	9,03	0,90	0,05	5,68
ago/08	5	0,62	0,12	19,78	0,61	0,10	15,79	0,60	0,09	14,89
set/08	4	0,74	0,16	22,01	0,72	0,12	17,10	0,72	0,14	19,65
out/08	5	0,46	0,21	44,88	0,49	0,21	41,89	0,62	0,24	38,31
nov/08	4	0,55	0,12	21,71	0,57	0,09	15,45	0,61	0,10	15,68
dez/08	4	0,51	0,02	4,53	0,54	0,08	14,11	0,65	0,04	6,60
jan/09	4	0,80	0,20	24,67	0,79	0,14	17,99	0,83	0,11	13,46
fev/09	1	0,59	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
Média do Período	3	0,74	0,11	15,10	0,73	0,10	13,97	0,75	0,09	12,07

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO Q

Tabela 42 - Medidas descritivas da variável acidez titulável (% ácido cítrico) para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	0,80	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00
nov/07	4	0,52	0,15	29,34	0,51	0,07	13,96	0,54	0,06	11,22
dez/07	1	0,19	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00
jan/08	7	0,65	0,09	13,26	0,62	0,13	20,77	0,68	0,16	23,61
fev/08	3	0,59	0,06	10,27	0,58	0,07	12,62	0,57	0,01	0,99
mar/08	6	0,64	0,18	27,69	0,65	0,16	25,27	0,68	0,18	26,41
abr/08	7	0,68	0,17	25,17	0,64	0,18	27,72	0,60	0,16	26,93
mai/08	4	0,71	0,21	28,77	0,73	0,19	26,28	0,84	0,19	22,91
jun/08	2	0,80	0,04	5,26	0,73	0,03	3,77	0,60	0,07	11,79
jul/08	3	0,90	0,21	23,45	0,89	0,27	30,44	0,83	0,31	37,64
ago/08	5	0,45	0,14	31,11	0,44	0,10	22,53	0,41	0,13	32,68
set/08	4	0,85	0,11	12,52	0,89	0,16	17,42	0,85	0,14	16,78
out/08	7	0,54	0,29	53,74	0,60	0,33	55,32	0,67	0,31	46,28
nov/08	4	0,41	0,14	34,41	0,40	0,14	33,92	0,45	0,08	17,15
dez/08	4	0,34	0,22	64,00	0,37	0,22	59,03	0,47	0,13	26,63
jan/09	4	0,61	0,17	28,04	0,60	0,12	19,56	0,64	0,12	18,72
fev/09	1	1,18	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00
Média do Período	4	0,64	0,13	22,77	0,63	0,13	21,68	0,65	0,12	18,81

Nota: Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO R

Tabela 43 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT por origem no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	MG			n	SP		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)		Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	21,00	3,10	14,75	1	12,82	1,09	8,53
nov/07	1	27,17	3,78	13,90	4	25,05	8,47	33,81
dez/07	6	18,76	5,51	29,34	1	65,76	15,25	23,18
jan/08	6	20,98	10,19	48,57	7	19,27	3,23	16,75
fev/08	1	11,67	1,70	14,60	3	22,21	4,00	17,99
mar/08	0	-	-	-	6	17,89	4,98	27,86
abr/08	4	14,01	2,43	17,33	7	19,33	6,16	31,88
mai/08	4	12,32	2,18	17,69	4	19,36	8,75	45,17
jun/08	2	11,81	1,62	13,72	2	14,72	1,85	12,53
jul/08	3	12,65	3,06	24,19	3	12,96	2,69	20,78
ago/08	5	19,45	4,21	21,64	5	27,16	7,47	27,52
set/08	4	15,02	3,63	24,15	4	14,40	2,85	19,81
out/08	5	28,04	11,14	39,71	7	27,52	14,02	50,93
nov/08	4	22,82	6,24	27,34	4	33,54	13,20	39,36
dez/08	4	25,30	5,82	23,01	4	38,71	19,56	50,54
jan/09	4	15,78	3,83	24,25	4	19,93	8,28	41,57
fev/09	1	18,96	4,80	25,34	1	10,41	0,12	1,11
Média do Período	3	18,48	4,58	23,72	4	23,59	7,17	27,61

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO S

Tabela 44 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT para os terços do abacaxi mineiro no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	24,13	0,00	0,00	20,92	0,00	0,00	17,94	0,00	0,00
nov/07	1	24,41	0,00	0,00	25,64	0,00	0,00	31,48	0,00	0,00
dez/07	6	20,31	7,81	38,46	21,05	3,56	16,92	14,93	1,61	10,76
jan/08	6	26,25	12,59	47,96	20,75	9,52	45,87	15,93	6,31	39,62
fev/08	1	13,37	0,00	0,00	11,68	0,00	0,00	9,96	0,00	0,00
mar/08	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr/08	4	15,97	1,80	11,26	13,70	2,66	19,42	12,37	1,57	12,69
mai/08	4	13,75	1,44	10,45	11,98	2,52	20,99	11,23	2,13	18,99
jun/08	2	12,43	0,82	6,62	12,76	2,12	16,59	10,24	0,67	6,55
jul/08	3	15,29	3,22	21,05	12,37	2,74	22,13	10,29	0,82	7,96
ago/08	5	21,91	5,60	25,55	18,92	3,53	18,64	17,53	2,39	13,64
set/08	4	16,56	3,98	24,06	15,05	3,49	23,20	13,45	3,70	27,53
out/08	5	33,89	11,54	34,07	30,28	9,92	32,75	19,96	8,48	42,46
nov/08	4	26,70	7,46	27,94	22,54	2,79	12,39	19,21	6,45	33,59
dez/08	4	31,29	3,35	10,72	25,20	4,20	16,68	19,42	1,17	6,05
jan/09	4	17,82	3,97	22,26	16,80	3,82	22,75	12,72	1,98	15,59
fev/09	1	21,39	0,00	0,00	22,06	0,00	0,00	13,43	0,00	0,00
Média do Período	3	20,97	3,97	17,52	18,86	3,18	16,77	15,63	2,33	14,71

Nota: Sinal convencional utilizado:

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.

ANEXO T

Tabela 45 - Medidas descritivas da variável relação SS/AT para os terços do abacaxi paulista no período de outubro/2007 a fevereiro/2009

Mês/Ano	n	Terço Basal			Terço Mediano			Terço Apical		
		Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Média	Desvio Padrão	CV (%)
out/07	1	12,25	0,00	0,00	14,08	0,00	0,00	12,14	0,00	0,00
nov/07	4	29,23	11,68	39,96	25,06	8,22	32,78	20,86	3,53	16,93
dez/07	1	83,31	0,00	0,00	58,26	0,00	0,00	55,73	0,00	0,00
jan/08	7	20,81	3,12	14,97	19,68	2,88	14,64	17,31	3,05	17,60
fev/08	3	23,69	6,33	26,71	20,96	4,08	19,48	21,99	1,22	5,54
mar/08	6	20,72	5,66	27,30	17,48	4,76	27,23	15,46	3,59	23,23
abr/08	7	21,62	4,94	22,86	19,12	6,44	33,67	17,27	7,05	40,82
mai/08	4	26,06	8,83	33,88	19,65	8,45	43,01	12,38	2,49	20,08
jun/08	2	16,00	1,38	8,59	13,99	2,75	19,66	14,18	1,62	11,39
jul/08	3	14,78	2,19	14,83	13,39	1,57	11,71	10,70	2,97	27,74
ago/08	5	31,42	9,36	29,80	25,41	4,35	17,11	24,64	7,39	29,97
set/08	4	16,66	1,89	11,37	14,05	3,02	21,47	12,50	2,32	18,53
out/08	7	33,61	14,80	44,02	29,22	15,47	52,94	19,74	8,90	45,11
nov/08	4	39,68	16,64	41,93	36,01	12,93	35,90	24,93	6,13	24,59
dez/08	4	52,97	23,38	44,14	40,07	15,57	38,85	23,08	3,83	16,59
jan/09	4	23,91	10,56	44,19	19,24	6,02	31,28	16,64	8,23	49,45
fev/09	1	10,30	0,00	0,00	10,39	0,00	0,00	10,53	0,00	0,00
Média do Período	4	28,06	7,10	23,80	23,30	5,68	23,51	19,42	3,66	20,45

Nota: Dados numéricos arredondados:

0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo.