

CHARACTERIZATION OF INSTRUMENTAL AND SENSORY QUALITY OF PAPAYA 'SOLO' AND 'LOCAL' PRODUCED IN SANTIAGO, CAPE VERDE, AND CRITICAL ANALYSIS ON THE IMPORTATION OF PAPAYA.

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE INSTRUMENTAL E SENSORIAL DE PAPAIA 'SOLO' E 'LOCAL' PRODUZIDA EM SANTIAGO, CABO VERDE, E ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A IMPORTAÇÃO DA PAPAIA.

ELSA BARBOSA SIMÕES (elsa.simoes@adm.uniev.edu.cv)

ANA CRISTINA AGULHEIRO Santos (ICAAM-UE e Departamento de Fitotecnia, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, acsantos@uevora.pt)

MARIA RAQUEL LUCAS (CEFAGE-UE e Departamento de Gestão, Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora mrllucas@uevora.pt)

RESUMO

O estudo teve por objectivo fazer a caracterização dos atributos de qualidade de duas variedades (Solo e Local) de papaia produzida em Santiago, Cabo Verde, e definir os atributos que os distribuidores procuram. Foram realizadas avaliações físico-químicas, sensorial e um estudo de mercado. Os parâmetros avaliados foram o peso, cor interior e exterior, textura, espessura da polpa, pH, acidez titulável, SST, fez-se avaliação sensorial a aplicação de um questionário aos importadores de papaia. Os parâmetros SST, Acidez, pH e peso variam significativamente com as variedades, sendo as papaias da variedade Local mais pesadas. A textura varia em função dos graus de maturação, a firmeza apresenta uma diminuição ao longo do amadurecimento, na deformação percebe-se um decréscimo com avançar da maturação, nos parâmetros de cor interna e externa as diferenças encontram-se na interacção entre Variedade e Estado de maturação. A variedade Solo foi mais valorizada na avaliação sensorial assim como no preço, *certificação/selo qualidade e doçura* pelos distribuidores.

Palavras – chave: Papaia, avaliação da qualidade, estudo de mercado.

ABSTRACT

Title: Characterization of instrumental and sensory quality of papaya 'Solo' and 'Local' produced in Santiago, Cape Verde, and critical analysis on the importation of papaya.

The objective of the study was to characterize the quality attributes of two varieties papaya varieties (Solo and Local) produced in Santiago, Cape Verde, and define the attributes that the distributors are looking for. Physicochemical assessments, sensory evaluation and a market study were carried out. The parameters evaluated were the weight, color interior and exterior, texture, thickness of the flesh, pH, titratable acidity, TSS, sensory evaluation was made and a questionnaire applied to importers of papaya. The parameters TSS, acidity, pH and weight vary significantly within varieties and papayas of Local variety are heavier. The texture varies depending on the degree of ripeness, firmness shows a decrease during ripening, for deformation a decrease is noticed with advancing of maturation, the external and internal color differences are in the interaction between Variety x Maturation. In the sensorial evaluation, Solo variety was more valued as was *price, certification/seal quality and sweetness* by distributors.

Keyword: Papaya, quality evaluation, market study.

1. INTRODUÇÃO

Cabo Verde é um país jovem com uma taxa de crescimento de 1,2% e uma população com menos de 35 anos de 70% (INE, 2010). O consumo de hortícolas e frutícolas estima-se em 282gr/*per capita*/dia (Hanemann & Lopes, 2009), valor inferior aos 400 gr/*percapita*/dia, recomendados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) para essa zona geográfica. Este *deficit* de consumo na ordem dos 30% necessita ser colmatado para evitar e diminuir situações de malnutrição, obesidade e doenças cardiovasculares. A não existência de estudos que caracterizem a qualidade dos frutos e hortícolas em Cabo Verde limitam a sua utilização pelos consumidores, bem como a obtenção de um maior valor agregado dos mesmos no mercado. Assim, a caracterização de alguns atributos de qualidade da papaia pode ter um duplo efeito: por um lado satisfazer a necessidade de informação do consumidor promovendo o seu consumo e, por outro, proporcionar ganhos ao produtor e a oportunidade de produzir e colocar um produto de maior qualidade e melhor preço no canal do sector dos Hotéis, Restaurantes e Cafés (HORECA) e dessa forma, para além dos retornos ao produtor, contribuir para enriquecer a oferta gastronómica no sector do turismo.

O objectivo deste trabalho é o de fazer a caracterização dos atributos de qualidade da papaia variedades Solo e Local produzida em Santiago, Cabo Verde definindo as características da qualidade que os distribuidores procuram e a forma como a sua percepção dessa qualidade influencia a decisão de compra.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A produção e o consumo de frutas e hortaliças encontram-se em crescimento no mundo, influenciados quer pelo crescimento da China, quer pela mudança nos hábitos de consumo, quer ainda pela maior diversificação da oferta, em especial de produtos orgânicos em países desenvolvidos (Ferratto & Mondino, 2008). Também a divulgação de um número crescente de evidências sobre o valor nutritivo dos frutos e hortaliças e o seu papel na prevenção de doenças com elevada incidência em países desenvolvidos (cardiovasculares, alguns câncer, obesidade e diabetes mellitus tipo II) tem induzido o seu consumo. O departamento da agricultura e da saúde dos Estados Unidos e a

organização mundial da saúde (OMS/WHO), recomendam um consumo mínimo de 360g/dia de hortaliças e 360 g/dia de frutos. Em Cabo Verde, segundo o inquérito realizado em 2007 para o diagnóstico de Doenças não Transmissíveis (INE, 2007), o consumo semanal de frutas e legumes é de 3,3 vezes para as mulheres e 3,7 para os homens, informação que foi também observada por Hanemann & Lopes (2009).

2.1. Origem, Descrição e Utilidade

A papaveira (*Carica papaya* L.), uma planta herbácea gigante pertencente à família das Caricáceas e originária da América Central, apresenta três tipos (com flores femininas, com flores masculinas e com flores hermafroditas) e numerosas variedades que se distinguem por aspectos agronómicos específicos. Produz durante todo o ano constituindo em muitos países tropicais e subtropicais, como é o caso de Cabo Verde, uma importante fonte de fornecimento de vitamina C, vitamina A, cálcio e hidratos de carbono, criptoxantina, licopeno, fitoeno, ferro, magnésio e zinco (Nunes, 2008).

O fruto, muito susceptível à deterioração física o que implica grande cuidado no seu manuseamento (Velázquez & Hevia, 2007), tem forma redonda, oblonga ou de pêra, devendo a colheita ser feita na fase do “color - break” (Nunes, 2008), ou início da maturação de forma a não afectar as qualidades organolépticas. Em termos nutritivos, a papaia madura é rica em vitamina A, B1, B2 e C e contém cerca de 85% de água e 10-13% de açúcares, 11,9 a 21,5 g/100g de fibras, 3,74 a 8,26 g/100g de proteína bruta e 0,92 e 2,2 g/100g de lípidos totais (OCDE, 2010).

Para populações das ilhas do Pacífico, o volume de um copo com cubos de papaia (140g) pode fornecer entre 80% a 96% da dose diária recomendada para a vitamina C. Num adulto médio, homem e mulher, pode fornecer, respectivamente, entre 8-11% da dose diária recomendada de Mg e entre 4% a 9% da vitamina A (Wall, 2006 e Sancho et al, 2011). O consumo de papaia madura é muito melhor em termos nutritivos devido à sua elevada concentração de compostos bioactivos que podem preservar a saúde humana, constituindo-se em importante fonte de Ca^{++} , vitaminas A, B1, B2 e C, e carboidratos (glucose, sucrose, e fructose). Nas primeiras fases de desenvolvimento da fruta a glucose é o carboidrato que mais se encontra, na fase do amadurecimento encontra-se mais a sucrose, seguida de fructose e glucose (Oliveira & Victoria, 2011).

2.2. Conservação e Pós-Colheita

A temperatura ideal para o desenvolvimento e qualidade do fruto da papaia assegurada pelos adequados, teor de sólidos solúveis e estágio de maturação (Kist & Manica, 1995, Thompson, 2003), é de 25°C embora possa variar entre 21°C e 33°C. Normalmente, o amadurecimento é feito pelos distribuidores que de forma geral dão pouca atenção às temperaturas e ao tempo de amadurecimento (Paull, Nishijima & Reyes, 1997). Vários estudos evidenciam que quanto maior for a percentagem de cor amarela da epiderme¹ da fruta da papaia, durante a colheita, melhor será a qualidade organoléptica (*eating quality*) depois do seu amadurecimento. A firmeza da papaia que, para o consumo, deverá ser inferior ou igual 20 N (Bron & Jacomino, 2006), diminui durante o armazenamento, independentemente do regime da temperatura. Flutuações de temperatura, mesmo que por poucas horas, durante as operações de manuseamento, podem resultar na perda de qualidade e conseqüente rejeição de grandes quantidades de papaia. A exposição da papaia a temperaturas muito frias ou muito quentes resulta em danos por ‘chilling’², no primeiro caso, ou no amadurecimento rápido, no segundo caso (Nunes, et al, 2006). Os dois principais atributos usados na colheita da papaia são a cor e a textura.

Vários estudos identificam estádios de maturação da papaia com base na cor da epiderme (FAO, 2005 e 2007, Paull et al, 1997, Bron e Jacomino, 2006, Basulto et al, 2009), todos reconhecendo que a qualidade sensorial do fruto diminui quando a colheita é feita em estádios menos avançados (Kader, 1986, Bron e Jacomino, 2006) e que o amadurecimento rápido da fruta limita severamente o tempo de comercialização (Paull et al, 1997) porque, nem sempre a mudança de cor para amarelo, após a colheita, é acompanhado pela mudança da textura da polpa do fruto (Manrique & Lajolo, 2004). Rangel et al 2003, mostram que para o consumo *in natura*, os consumidores preferem frutos que tenham acima de 25% da superfície amarela e escolhem o estabelecimento para compra da papaia, orientados pela qualidade e preço.

As perdas pós-colheita, que podem variar entre 40 e 100% (Paull et al., 1997), ocorrem na preparação para o envio ao mercado, na armazenagem, no transporte, no grossista, no retalhista e no consumidor, pelo que deve fazer-se uma análise sistematizada da cadeia da papaia num conceito integral “*do campo (produtor) à mesa*”

¹ Epiderme corresponde à parte mais exterior do exocarpo do fruto, que vulgarmente é designado por casca.

² ‘Chilling’ - refere-se a queimaduras nos frutos provocadas por baixas temperaturas

(*consumidor*), ou seja, desde os amanhos culturais, passando pelo manuseio, até à exposição do produto para venda no retalho. Porque a papaia tem uma vida pós-colheita relativamente curta, completando o amadurecimento mais ou menos numa semana (Godoy et al, 2010), o seu aspecto externo não põe necessariamente em causa as suas qualidades físicas e químicas (Lima et al, 2009).

A temperatura é assim a componente ambiental de maior impacto na qualidade da papaia, pelo que uma boa gestão da temperatura é fundamental. Muito embora as condições de armazenagem da papaia dependam muito do estado de maturação à colheita, recomenda-se para a sua conservação temperaturas entre 7 e 13⁰C e uma humidade relativa de 85-90%, durante 1 a 3 semanas. Embora não recomendado na generalidade dos casos, a aplicação do etileno é utilizada por vezes para acelerar a uniformização da maturação.

2.3. Qualidade

“A qualidade é um constructo humano que comporta muitas propriedades e características, engloba propriedades sensoriais (aparência, textura, sabor, e aroma), valores nutritivos, constituintes químicos, propriedades mecânicas, propriedades funcionais e defeitos” (Abbot,1999,p.208). Nela impactam aspectos da produção (variedades, solo, clima, fertilizantes e pesticidas aplicados) que podem inclusivamente fazer variar a qualidade entre produtos de distintas plantas de papaia ou na mesma planta (Thompson, 2003), e de transporte, manipulação, conservação e comercialização.

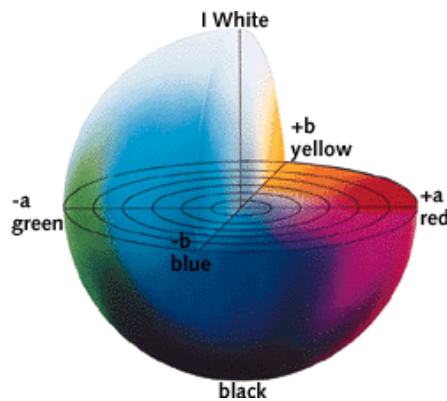
A qualidade, é fundamentalmente uma combinação de atributos ou propriedades que conferem ao fruto valor em termos de alimentação humana, inclui componentes como aparência, textura, sabor e valores nutritivos. A aparência é o mais importante para os distribuidores que também valorizam a firmeza e a duração de armazenagem (Kader, 1983). A classificação é actividade de pós-colheita que separa e agrupa em categorias frutos considerados da mesma classe de “qualidade”, agrega valor ao produto, permitindo uma linguagem comum entre os intervenientes (produtores, distribuidores, processadores, grossistas e retalhistas) e propõe garantir qualidade aos consumidores, embora esta fluidez de comunicação nem sempre ocorra (Kader, 2000). A calibração pode ser feita em função do peso dos frutos e, no caso da papaia, consideram-se 200 gramas, como mínimo (FAO, 2007).

A subjectividade de avaliação do parâmetro qualidade pelo consumidor, que pode ser entendida como acima da média, por algum grau de excelência ou por atributos específicos (sensoriais, valor nutritivo, constituintes químicos, propriedades mecânicas, propriedades funcionais e defeitos), restringe as condições de aceitação do fruto no mercado. Podem também ser usadas medições instrumentais da qualidade em relação às avaliações sensoriais que devem relacionar-se com os atributos sensoriais e estes com a aceitação do consumidor (Abbot, 1999).

Os métodos utilizados avaliam propriedades visuais, mecânicas, textura, sabor e características químicas, podendo os instrumentos usados, aproximar julgamentos humanos e imitar o modo como as pessoas testam o produto, combinando-os matematicamente para categorizar a qualidade (Abbot, 1999). Na papaia o peso está fortemente relacionado com as dimensões pelo que a sua massa é utilizada para estabelecer classes por calibre, assim como a firmeza, um dos atributos frequentemente utilizados pelo consumidor na avaliação da maturação aquando da compra. A medição objectiva da firmeza do fruto inteiro pode ser feita de forma instrumental com uma sonda e a cor exterior usando um indicador de qualidade/maturação fiável e o uso de colorímetros como se mostra na Figura 1. Os valores obtidos podem ser usados para ajudar a definir diferentes estádios de maturação sem danificar os frutos (Oliveira, et al, 2002).

O uso do colorímetro triestímulo permite determinar entre outros, as coordenadas cromáticas L^* , a^* , b^* , no sistema de Hunter CIELab (*Comission Internationale de l'Eclairage, 1976*). O L^* refere-se à luminosidade da amostra, onde os valores próximos de 100 representam o claro, branco e próximos de 0 representam o escuro, preto. Os valores de a^* positivos (+60) representam o vermelho e os negativos (-60) representam o verde. Os valores positivos de b^* indicam a cor amarela (+ 60) e o negativo a cor azul (-60) (Figura 1).

Figura 1- Representação esquemática do Sistema CIEL* a* b*, 1976.



Fonte: ?????

Embora a qualidade possa ser entendida apenas do ponto de vista técnico, existe convergência na ligação da qualidade à satisfação das necessidades do cliente/consumidor. Existe evidência que não existe qualidade sem cliente/consumidor sendo a partir deste que devem ser construídos os sistemas de gestão de qualidade, as normativas de qualidade e as certificações de qualidade. No estudo de Zind (1989), citado por Nunes (2008), para o consumidor a qualidade visual de produtos hortofrutícolas constitui um dos factores de maior importância na aquisição dos produtos, sendo a maturação, a frescura e sabor os principais determinantes da escolha, a que se seguem, a aparência e, a cor. Também os aspectos nutricionais, apesar de não perceptíveis visualmente, foram considerados como importantes na decisão de compra. A cor e a firmeza que indicam o grau de maturação do fruto e conseqüentemente, as suas condições organolépticas de consumo, determinam também, em grande medida, a comercialização do fruto pois baixa firmeza implica maiores perdas durante o transporte, armazenamento e manuseio (Fagundes & Yamanishi, 2001).

O consumidor, em geral, encontra-se atento aos aspectos nutricionais e funcionais³ dos produtos alimentares, está bem informado e busca cada vez mais a qualidade daquilo que consome. A percibibilidade é o elemento crítico em todo o ciclo de manipulação da fruta, desde a produção ao consumidor, pelas perdas e custos associados mas também pelas questões de segurança alimentar e sua ampla divulgação (Passador, 2006). Para Macedo (2007) os três aspectos frequentemente referidos como

³ Alimento funcional ou nutracêutico ("Foods for Specified Health Use" FOSHU), alimentos funcionais são aqueles que produzem efeitos metabólicos ou fisiológicos através da actuação de um nutriente ou não nutriente no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em outras funções normais do organismo humano.

extremamente importante ou muito importante na aquisição de frutos, são o aspecto, o sabor e a frescura, a que se seguem, posteriormente, o preço, a certificação da ausência de resíduos e o valor nutricional. Em estudos no Brasil sobre o consumidor, Júnior (2007) a preferência recai no fruto da variedade de papaia ‘Improved Sunrise Solo’.

3. METODOLOGIA

Seguindo uma abordagem integrada Qualidade/Marketing, o estudo faz numa primeira fase a caracterização das qualidades físico-químicas e nutricionais das duas variedades de papaia de maior predominância em Cabo Verde, a variedade Solo e a variedade Local. Esta caracterização considerou também o grau de maturação das papaias (verde, média e maduras), determinante para a qualidade comercial. As informações obtidas a partir de métodos instrumentais foram comparadas com os resultados de análise sensorial obtidos com um painel de provadores treinados. Numa segunda fase, realizou-se um estudo de mercado, através da aplicação de um inquérito para compreender as razões que motivam a importação da papaia pelos operadores económicos em Cabo Verde, compreender os atributos ou características da qualidade que os distribuidores valorizam no momento da compra e de que forma esses atributos influenciam a sua aquisição.

A recolha das amostras das duas variedades de papaia ‘Local’ e ‘Solo’, foi feita no Concelho de S. Cruz na ilha de Santiago no arquipélago de Cabo Verde, nas propriedades de quatro agricultores, que ajudaram na recolha. Para a variedade Solo foram seleccionados pomares de papaia onde se usa o sistema de rega localizada, designada por “gota a gota”, reflectindo o sistema de produção aconselhado pelos serviços técnicos do MDR⁴. Para a variedade Local as amostras foram retiradas de papaeiras conduzidas no sistema típico utilizado para esta cultura, portanto com rega por alagamento. A selecção dos frutos foi aleatória em relação à localização no pomar e na árvore, houve contudo o cuidado de escolher frutos que aparentassem as características definidas pelos três estados de maturação previamente definidos: Verde, Intermédio e Maduro. A amostra totalizou 64 frutos, sendo 31 unidades da variedade Solo e 33 da variedade Local, verificando-se a normativa ISO 874 (1980) que propõe 5 frutos para amostras laboratoriais de frutos frescos, com calibres idênticos aos da

⁴ MDR-Ministério do Desenvolvimento Rural

papaia. As amostras foram transportadas por via aérea e terrestre para o Laboratório de Tecnologia e Pós-colheita da Universidade de Évora, colocadas à temperatura de 20°C.

Na avaliação de parâmetros físico-químicos, que seguiram os procedimentos técnicos adequados e foram realizadas nos laboratórios da Escola de Ciência e Tecnologia da Universidade de Évora, as variáveis avaliadas foram o peso dos frutos, a textura, a cor da epiderme e da polpa, a espessura da polpa, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e o pH.

No caso dos compostos nutricionais, foi determinada a actividade antioxidante (DPPH), o Teor de Fenóis Totais e a Composição mineral. As análises foram realizadas nos laboratórios do Centro de Apoio Tecnológico Agro-alimentar de Castelo Branco (CATAA).

Na avaliação sensorial, foram utilizados os atributos adequados para a papaia usando um painel de provadores treinados em frutos e um método descritivo e quantitativo (ISO 4121, 2003). Na primeira fase, num pré-teste, os provadores indicaram os atributos a utilizar para a papaia, depois do que foram gerados descritores que foram considerados na elaboração duma ficha específica de prova (ISO 11035, 1994 E). A análise sensorial foi conduzida na sala de análise sensorial e pelo painel de provadores para frutos, treinado pela Universidade de Évora no âmbito do projecto Rede de Investigação Transfronteiriça Extremadura – Centro-Alentejo (RITECA I).

No treino específico dos provadores bem como na definição dos atributos, foram levadas para a prova 6 papaias das quais 2 Maduras, 2 Intermédias e 2 Verdes. Estas papaias, da variedade Solo, foram adquiridas no mercado em Portugal e eram provenientes do Brasil. Depois dos provadores se familiarizarem com os frutos em estudo, nomeadamente aspectos exteriores, forma, coloração e defeitos, foram oferecidas aos provadores três amostras para prova, mas apenas das papaias mais maduras, por se considerar que as mais verdes não tinham características adequadas para prova. Esta avaliação, e subsequente discussão com os intervenientes, permitiu gerar os descritores que foram posteriormente utilizados para a elaboração da ficha de avaliação sensorial para papaia.

Para a sessão de prova sensorial foram escolhidas 3 papaias da variedade Solo e 3 da variedade Local, todas consideradas na fase de maturação adequada ao consumo (Intermédio a Maduro). As papaias foram mantidas a temperatura ambiente e em cada

prato foram colocados 6 porções, uma de cada papaia, tendo sido atribuído um código aleatório de 3 dígitos cada, as amostras foram identificadas mas não houve uma ordem de arrumação no prato. A prova decorreu na sala de provas de Análise Sensorial da Universidade de Évora com sete elementos do painel de provadores treinados para fruta, no período compreendido entre as 10:00 e as 13:00 horas.

Para o estudo de mercado da importação da papaia, foi elaborado e aplicado um questionário organizado de forma a permitir analisar a natureza das firmas que importam a papaia, o mercado da papaia e os atributos que influenciam a sua aquisição. Incluía as secções de Informação Geral das empresas, do Mercado da papaia em Cabo Verde e, dos Atributos da papaia que influenciam a sua aquisição/importação, nomeadamente, atributos da qualidade (características externas e internas, relacionando a maior ou menor qualidade das papaias de Cabo Verde em relação às importadas) e aspectos logísticos e de mercado (disponibilidade do produto, frequência das entregas, conservação, preço e perspectivas de mercado futuro da papaia).

A análise estatística das avaliações, quer instrumentais quer de carácter sensorial, foi realizada em várias etapas, por forma a cumprir os objectivos propostos, Primeiro a caracterização e eventual distinção das duas variedades Solo e Local e depois, usando um delineamento factorial com dois factores ou variáveis independentes, Variedade e Estado de Maturação e a sua interacção. Realizaram-se análises de variância com 2 factores, e posterior comparação de médias pelo método de Tukey. Foram feitas várias representações gráficas para permitir a visualização dos resultados, na análise sensorial foram seleccionados os gráficos designados por radar. Os programas utilizados na análise da informação foram o SPSS e o STATISTICA versão 7.0.

3. RESULTADOS

3.1. Parâmetros físico-químicos

Os resultados relativos à comparação das médias dos parâmetros físicos-químicos das duas variedades apresentam-se no Quadro 1. A análise geral demonstra que os parâmetros relacionados com os aspectos químicos como SST, acidez, pH, e também o peso variam significativamente com as variedades, sendo de um modo geral as papaias mais pesadas da variedade Local, embora com valores elevados de desvio padrão, e

também com valores mais elevados de SST. O peso médio da papaia da variedade Local é de 1.038,50 g, enquanto o peso médio da papaia variedade Solo é de 561,33g. Na variedade Local encontram-se diferenças no peso entre diferentes graus de maturação e menor espessura da polpa nos frutos com grau de maturação 2 (Intermédio), sendo que a avaliação da espessura da polpa apresenta resultado da ANOVA significativo para a interacção Var X Mat. O valor médio de SST para a papaia 'Local' é de 11,39⁰ Brix e para a papaia 'Solo' é de 9,83⁰ Brix.

Quadro 1 – Valores médios Caracterização físico-química da papaia var. Solo e 'Local'

Parâmetros físico-químicos avaliados	Variedade Papaia					
	Solo			Local		
	N	Média	Desvio padrão	N	Média	Desvio padrão
Peso (g)	31	561,33	111,17	20	1.038,50	309,09
Espessura da polpa (mm)	28	24,04	2,57	17	22,50	3,30
SST (°Brix)	28	9,83	1,05	17	11,39	2,12
Acidez titulável (g/100ml)	28	0,12	0,02	17	0,10	0,02
pH	28	5,47	0,06	17	5,61	0,15
Cor Exterior	31			20		
L*	31	58,97	8,53	20	54,61	8,13
a*	31	-8,72	8,32	20	-3,97	9,96
b*	31	43,94	12,65	20	41,54	12,58
Cor Polpa	28			17		
L*	28	57,35	5,25	17	63,47	8,04
a*	28	21,15	6,10	17	14,98	6,30
b*	28	36,78	3,56	17	49,13	9,04
Compressão	31			20		
Firmeza a 1mm (N)	31	22,42	9,47	20	16,53	10,54
Firmeza a 2mm (N)	31	40,59	18,31	20	30,93	18,74
Penetração	28			17		
Firmeza (N)	28	6,28	2,76	17	6,81	3,26
Deformação (mm)	28	3,20	0,63	17	3,25	0,50
Gradiente (N/mm)	28	1,98	0,62	17	2,13	0,88
Area (N mm)	28	12,75	8,53	17	12,98	7,60

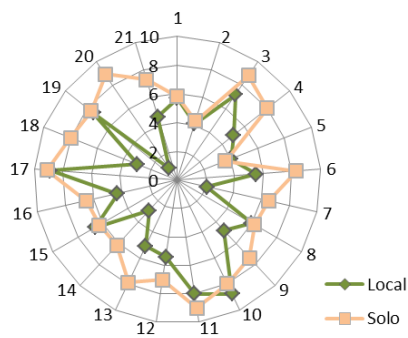
Para os parâmetros de cor, quer para a cor externa quer interna, para as diferentes coordenadas cromáticas estudadas, as diferenças significativas encontradas estão nos valores determinados pela interacção Variedade (Var) x Grau de maturação (Mat). No caso das características de textura, há valores significativamente diferentes para os diferentes graus de maturação, não diferindo significativamente entre as variedades. Nota-se em todas as avaliações relacionadas com a firmeza uma diminuição acentuada ao longo do amadurecimento, quer para a variedade Solo quer para a variedade Local, sendo nestes os valores ligeiramente mais baixos. Analisando a Deformação, percebe-se

que embora não se encontrem diferenças significativas, há um decréscimo com avançar da maturação, o que é pouco habitual noutros frutos. Poderá eventualmente revelar um aumento de fragilidade da pele o que associado aos valores muito baixos de firmeza da polpa em estados de maturação acentuada justifica a grande sensibilidade aos danos físicos e dificuldade em manusear os frutos depois de maduro.

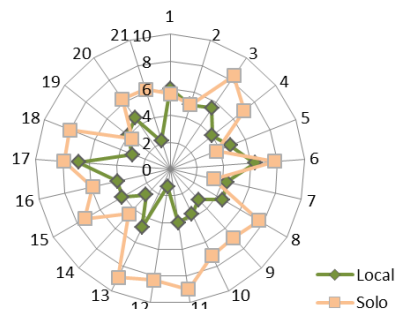
3.2. Análise sensorial

De acordo com análises descritivas quantitativas, em ambas as variedades o atributo “Sabor característico” (Figura 2) foi avaliado com a melhor classificação pelos provadores para ambas as variedades, a “Suculência” foi avaliada para ambas as variedades no 5º lugar; estas foram as duas únicas características cuja avaliação pelos provadores coincidiu em termos de posição. Para as outras características não houve coincidência de posição. Para confirmação das análises descritivas foi realizado uma análise de variância considerando a Variedade como variável independente, com dois níveis, ‘Solo’ e ‘Local’ e os descritores ou atributos como variáveis dependentes, para um nível de significância de $p < 0,05$. Revelou-se significativa, ou seja com diferenças significativas entre as variedades nos descritores “Defeitos externos”, “Aspecto geral externo”, “Cor interna”, “Sabor”, “Suculência” e “Avaliação global”, tendo este último apresentado um valor de F muito elevado.

Durante a avaliação sensorial da papaia quanto aos aspectos externos (Fruto inteiro) e internos (Fruto partido) foram registados alguns comentários às perguntas sobre os defeitos e sobre os sabores, as respostas mais frequentes foram para o fruto inteiro: “Manchas” (38,9%), “Amassado” e “Muito Maduro” (22,2%) e para o fruto partido “Não consigo identificar” e “Sensação de verde” (42,9%). A avaliação sensorial das papaias das duas variedades deixa bem clara a melhor classificação global obtida pelas amostras da papaia ‘Solo’ (Figura 2).



“Avaliação Global”



“Sabor Característico”

Figura 2 - Representação gráfica da “Avaliação Global” e do “Sabor Característico”

3.3. Características Nutricionais

Denotam-se de forma geral diferenças entre os valores encontrados nas análises nutricionais, essencialmente entre os valores médios de actividade antioxidantes e do teor de polifenóis totais, entre as duas variedades, sendo inferior na variedade Local. Observa-se a mesma tendência nos restantes elementos: potássio (K), fósforo (P), Sódio (Na), magnésio (Mg), cálcio (Ca), zinco (Zn), manganésio (Mn), ferro (Fe) e cobre (Cu), mas com menor intensidade conforme ilustra o Quadro 2. A análise de variância realizada permite constatar que não se encontram diferenças significativas quanto aos minerais nos diferentes estados da maturação, mas quer o Zn quer o Mg apresentam um teor significativamente superior na papaia ‘Local’.

Quadro 2 - Valores nutricionais da papaia Var. Solo e Local

Variabilidade	Valores de Concentração média mg / 100 g peso fresco			
	Solo		Local	
	Mean	Std Deviation	Mean	Std Deviation
Mn	0,024	0,01	0,019	0,01
Cu	0,029	0,01	0,023	0,01
Zn	0,039	0,01	0,045	0,02
Fe	0,127	0,03	0,116	0,03
P	11,475	2,84	11,967	2,40
Mg	28,517	2,91	21,767	6,43
Na	29,917	21,47	29,600	14,65
Ca	34,042	6,95	30,042	12,92
K	167,167	18,03	192,750	25,45
Teor_polifenois_totais	653,500	143,86	637,417	179,70
Activ_Antioxidante_	1 038,667	254,26	899,917	182,18

3.4. Maturação

No sentido de se perceber que variáveis explicam melhor o grau de maturação na papaia fez-se uma análise de regressão para a variável dependente ou preditora o “Grau de maturação”, com as variáveis independentes, “Cor externa”, “SST (⁰Brix)”, e “Espessura da polpa”. A “Cor externa” em ambas as variedades apresenta um coeficiente de regressão padronizado mais elevado, de 0,774 no caso da variedade Solo e de 0,952 no caso da variedade Local, o que confirma que esta é uma variável que tem maior influência na resposta ao “Grau de maturação”. Para a papaia variedade Solo as preditoras tiveram um r^2 ajustado = 0,676 e a papaia da variedade Local tiveram um r^2 ajustado = 0,715, explicando a variabilidade do Grau de maturação em 67,6% na papaia Solo e 71,5% na papaia Local.

Neste estudo corrobora-se a utilização deste parâmetro para uma primeira abordagem a avaliação do estado de maturação/qualidade da papaia no momento da colheita. Para além dos resultados obtidos na análise de regressão, acresce que na análise de variância, as avaliações de textura ou seja as várias medições de firmeza instrumentais, apresentaram-se capazes de distinguir os estados de maturação independentemente da variedade, enquanto as coordenadas cromáticas, medidas instrumentais da cor, foram significativas para a interação Variedade X Estádio de maturação, o que põe em destaque a necessidade dos classificadores aferirem a sua avaliação do estado de maturação pela cor especificamente para cada variedade.

Assim a utilização de um índice de maturação baseado na cor da casca da papaia, apresenta-se como um elemento prático e viável na sua implementação já que depende apenas da sensibilização e capacitação dos agricultores para as vantagens da sua utilização, pelo que se propõe o índice de maturação conforme consta do Quadro 3.

Quadro 3 - Proposta de índice de maturação para a Papaia Local e Solo em Cabo Verde

Grau de maturação	Descrição características visuais
Estádio 0	Verde imaturo ^{a)}
Estádio 1	Fruto com 10% -25% de casca amarela
Estádio 2	Fruto com 25% -50% de casca amarela
Estádio 3	Fruto com 50% -70% de casca amarela
Estádio 4	Sobremaduro ^{a)}

a) Não se recomenda a colheita nestas fases

Os estádios de maturação 0 e 4 não devem ser usados para a colheita da papaia para a comercialização *in natura*, a opção do Estádio em que a colheita deverá ser feita deverá reflectir as condições de logística, a distância do mercado consumidor e as preferências do consumidor (Figura 3).

Figura 3- Ilustração dos estados de maturação 1, 2 e 3 da papaia



3.5. Mercado e Comercialização

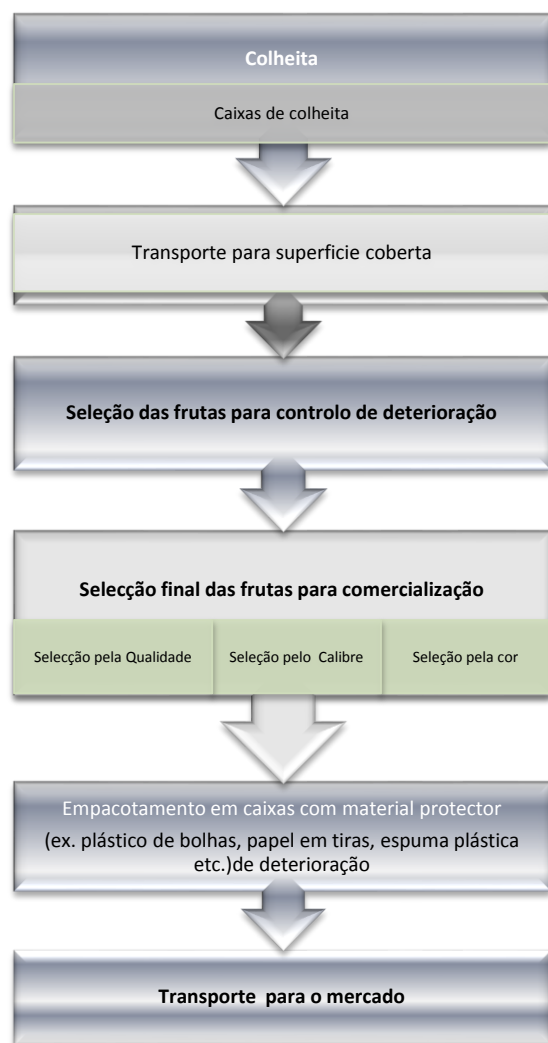
A comercialização da papaia em Cabo Verde ainda se efectua dentro de uma cadeia de logística tradicional, sendo a colheita feita normalmente pelo agricultor/trabalhador, que no campo durante a colheita coloca os frutos em recipientes (caixas de cartão, alguidares, ou caixas de plástico para colheita); após esta operação o agricultor vende aos intermediários, normalmente 'rabidantes'⁵ que por sua vez embalam os frutos em cestos, sacos ou caixas, para o transporte ao mercado, quer se trate de mercados públicos, lojas, supermercados ou hotéis e restaurantes. O processo de selecção dos frutos é posteriormente feito pelo 'rabidante' que faz a gestão dos frutos, colocando-os à venda à medida que se vão tornando mais amarelos. Nos mercados e nas lojas, o consumidor pode fazer a selecção dos frutos no grau de maturação que deseja, contudo, quer num, quer no outro locais de venda percebe-se haver muitas perdas pelo que a melhoria da sequência de operações pós-colheita que aqui se propõe (Figura 4) visa para além de trazer ganhos na qualidade dos frutos, diminuir as perdas.

No que diz respeito ao mercado, os dados dos últimos três anos (2009-2011), registam uma importação total de 19.074 kg, resultando numa importação média anual de 6.358 kg, esta importação origina-se essencialmente de Espanha que exporta 71% da papaia recebida em Cabo Verde e cujo preço de exportação também é o menor comparada com as das outras origens, situando-se em 105,5 ECV (~ 0.96 Euros), enquanto o preço de importação mais elevado é da papaia importada de Portugal cujo preço médio é de 212 ECV (~1,91 Euros). No entanto, durante o mesmo período, o

⁵ Rabidante – significa intermediário na língua Cabo-verdiana.

preço médio do quilo da papaia importada foi menor que a papaia de produção nacional vendida nos principais mercados consumidores, esta tendência é mais acentuada nos mercados das ilhas do Sal e da Boavista, onde o preço do quilo da papaia é superior a média nacional. Da fruta e hortaliça comercializada em Cabo Verde, 90% passa pelos 'rabidantes' (intermediários) e cada transacção passa por 2- 4 intermediários antes da venda final, para cada transacção, estima-se haver um aumento por cada quilo de 20 ECV (0,18 Euros), não se considera este valor excessivo, já que em contrapartida é o 'rabidante' que assume as perdas pós-colheita, as dificuldades de logística e transporte inerentes ao país, assume os riscos da baixa dos preços e garantem os níveis de abastecimento para as instituições e o mercado a retalho (Herman e Lopes, 2009).

Figura 4- - Proposta para o manuseamento pós-colheita da papaia



Fonte: Adaptado de Manual de Manejo e Poscosecha de Frutas Tropicales, FAO, 2007.

3.6. Importação e Importadores

Os importadores de papaia em Cabo Verde são grossistas e retalhistas (83,3%), dispõem de infra-estruturas para a conservação da papaia e fornecem maioritariamente a hotéis (60%) e restaurantes (40%) o que faz antever que o consumo local é fornecido essencialmente pela produção nacional. Têm uma experiência de mais de 10 anos no sector alimentar, e 66,7% declaram já ter comprado papaia de produção nacional. Todos dispõem de infra-estruturas de conservação/frio. Dos inquiridos 66,7% vende papaia para o mercado da ilha do Sal e 16,7% para o mercado da ilha da Boavista e mostram-se abertos à compra da papaia da produção nacional desde que alguns aspectos estejam resolvidos, nomeadamente a disponibilidade do produto e o preço. As razões que lhes levam a importar papaia prende-se com o facto da oferta nacional ser limitada em quantidade, não cobrir as necessidades durante o ano todo e a falta de uma logística que possa garantir o fornecimento ao longo do ano.

A papaia importada é transportada de barco ou de avião e em contentores frio ou em contentores ventilados, a importação é feita quando o produto escasseia no mercado nacional, a aquisição é feita numa frequência que varia de importador para importador, podendo ser semanal, quinzenal ou semestral. Quando o distribuidor/importador faz aquisição da papaia da produção nacional 67% afirma que o faz através de um “rabidante”, 33% não tem um fornecedor, nenhum dos inquiridos faz a aquisição directamente do agricultor. A importação da papaia pelos distribuidores das cadeias hoteleiras turísticas, é feita essencialmente por duas razões, porque a oferta nacional não abastece o mercado durante todo o ano (100%) e porque a oferta nacional é limitada em quantidade (50%), no entanto quando questionados sobre que aspectos da qualidade que os levam a importar o “Preço” (75%) é apontado como a mais importante, seguida da “Certificação/Selo de Qualidade” e “Doçura” (50%), os atributos de “Cor” interna e externa, “Firmeza” e “Defeitos” são também apontado por alguns. Confrontados com a decisão de compra da papaia avaliam como “Importante/Muito Importante” os seguintes atributos: Conservação e Disponibilidade (100%), “Cor”, “Aspectos gerais/Aparência”, “Certificação/Selo de Qualidade”, “Doçura”, “Suculência”, “Preço” (83,3%), seguem-se outros atributos também referidos mas menos valorizados como o “Grau de maturação”, “Sabor estranho” e “Firmeza”. Numa perspectiva de abastecimento da papaia nos próximos cinco anos a qualidade e o volume de vendas foram considerados

Importante/Muito Importante por todos os importadores (100%), seguido do preço, volume de vendas e oferta do produto durante um período maior do ano (83%).

5. CONCLUSÃO

Os resultados da avaliação laboratorial dos atributos de qualidade estudados, diferem em alguns casos entre as duas variedades de papaia (variedade Local e variedade Solo), assim no que tange ao peso existem diferenças significativas entre as variedades Solo e variedade Local, sendo esta última mais pesada, quase o dobro do peso da variedade Solo. As características de textura apresentam valores significativamente diferentes para os diferentes graus de maturação, não diferindo significativamente entre as variedades. Nota-se em todas as avaliações relacionadas com firmeza uma diminuição acentuada ao longo do amadurecimento, quer para a variedade Solo quer para a variedade Local, sendo os valores de Solo ligeiramente mais baixos. Analisando a Deformação, embora não se encontrem diferenças significativas, há um decréscimo com o avançar da maturação que é pouco habitual noutros frutos. Poderá eventualmente revelar um aumento de fragilidade do epicarpo (casca e pele) o que associado aos valores muito baixos de firmeza do mesocarpo (polpa) em estados de maturação acentuada justifica a grande sensibilidade aos danos físicos e dificuldade em manusear os frutos depois de maduros. Para os parâmetros de cor percebe-se de imediato que na generalidade, quer para a cor externa quer interna, as diferenças significativas encontradas estão nos valores determinados pela interação Variedade x Maturação.

A papaia da variedade Solo apresenta em termos de análises nutricionais valores médios de actividade antioxidantes de 1.038,67 mg/100g fw, e de 653,50 mg/100g fw de teor de polifenóis totais, na variedade Local estes valores são de 899,92 mg/100g fw e de 637,42 mg/100g fw respectivamente, estes valores são elevados quando comparados com outros frutos. Para os restantes elementos encontram-se valores que em muitos casos são superiores aos divulgados na base de dados da USA National Nutrient, principalmente os apresentados pela variedade Solo. Das duas variedades avaliadas de forma geral a papaia 'Solo' apresenta maior teor dos elementos nutricionais.

Após a degustação, a avaliação sensorial das duas variedades de papaia pelo painel de provadores, foi diferente para as duas variedades; a variedade Solo foi a que recebeu pontuações mais elevadas nos descritores relacionados com a qualidade, no entanto, em ambas as variedades o atributo, "Sabor característico", foi o mais valorizado. A variedade Solo teve também a melhor valorização nos atributos de "Cor interior" e "Doçura" e uma "Avaliação Global" de 6,6, enquanto a variedade Local recebeu melhor valorização para os descritores "Uniformidade" e "Doçura" e uma "Avaliação Global" de 4,2. Os provadores registaram alguns

defeitos na avaliação do fruto inteiro, como: “Manchas” (38,9%), “Amassado” e “Muito maduro” (22,2%) e durante a prova de degustação a referência foi para “Não consigo identificar” e “Sensação de verde” (42,9%).

Os atributos de qualidade que são valorizados pelos distribuidores são diferentes dos do painel de provadores. Os atributos melhor avaliados pelos distribuidores/importadores na aquisição da papaia são: “Conservação” e “Disponibilidade” (100%), “Cor”, “Aspectos gerais/Aparência”, “Certificação/Selo de Qualidade”, “Doçura”, “Suculência” e “Preço” (83,3%).

Os aspectos que influenciam a importação da papaia: o “Preço” (75%), a “Certificação/Selo de Qualidade” e “Doçura” (50%), os atributos de “Cor” interna e externa, “Firmeza” e “Defeitos” são também apontados, como foram a limitada oferta da produção nacional (50%) e a inexistência de capacidade interna para o abastecimento (100%) do mercado durante todo o ano.

Assim para os importadores e distribuidores da papaia às cadeias hoteleiras/turísticas na ilha do Sal e Boavista, dois aspectos são inequivocamente considerados muito importantes a “Qualidade” da papaia e o “Preço” (100%), segue-se por ordem de importância o “Volume de vendas” e a “A oferta do produto durante um período maior do ano” (83,7%).

Face aos resultados obtidos, não havendo diferenças substanciais de qualidade entre a papaia de produção nacional e as de outras zonas geográficas (Brasil, Havaí), no que tange os parâmetros da qualidade avaliados, quer do ponto de vista dos parâmetros físico-químico, quer sensorial, o maior desafio que se coloca nos próximos anos é o de conseguir aumentar a produção local, melhorar a qualidade pós-colheita do fruto e prolongar o fornecimento de papaia ao longo do ano. Para além do potencial nutritivo da papaia, a promoção do aumento do seu consumo, poderá dar um grande contributo quer do ponto de vista da melhoria das condições de saúde geral da população quer, em particular, das zonas rurais onde ainda se observam casos de malnutrição.

No sentido de melhorar o valor adicionado da papaia, para além dos necessários cuidados nos amanhos culturais, recomenda-se a melhorias em toda a cadeia logística a introdução da cadeia de frio para mercados que o justifiquem, visando reduzir as perdas de pós colheita e preço no consumidor final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbott, J. A. (1999). Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, nº 15, p.207-225.

- Apresentação de Resultados Preliminares de Ensaio Varietal da Papaieira em condições de campo. 2005. Comunicação Oral, INIDA.
- Brand-Williams, W.; Cuvelier, M.E.; Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v.28, p.25-30.
- Bron, I. U. & Jacomino, A. P. (2006). Ripening and Quality of 'Golden' Papaya Fruit Harvested at Different Maturity Stages. *Braz. J. Plant Physiol.*, nº18(3), p.389-396.
- Basulto, F. S., Duch, E. S., Espadas y Gil F., Plaza, R. D., Saavedra, A. L. & Santamaría, J. M. (2009). Postharvest Ripening and Maturity Indices for Maradol Papaya. *Interciência*, v.34, nº8, p. 583-588
- Carvalho, C. R. L., Mantovani, D. M. B., Carvalho, P. R. N., Moraes, R. M. M., (1990). Análises químicas de alimentos. Manual Técnico. Campinas: ITAL, 121 pp.
- Fagundes, G. R. & Yamanishi, O. K. (2001). Características Físicas e Químicas de Frutos de Mamoeiro do Grupo 'Solo' Comercializados em 4 Estabelecimentos de Brasília. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.23, nº3, p.541-545.
- Ferratto, J. & Mondino, M.C. (2008). Producción, consumo y comercialización de Hortalizas en el mundo. Revista Agromensajes de la Facultad, retirado de <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/4AM24.htm>, em 5-12-2012.
- Godoy, A. E., Jacomino, A. P., Cerqueira-Pereira, E. C., Gutierrez, A. S. D., Vieira, C. E. M. & Forato, L. A. (2010). Injúrias Mecânicas e seus Efeitos na Qualidade de Mamões Golden. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, nº3, p.682-691.
- Hanemann, L. P & Lopes, F. H. (2009). Projecto MCA – Cabo Verde. 2009. Projecto de Gestão de Bacias Hidrográficas e Apoio a Agricultura – Serviços de Desenvolvimento do Agro-negócio. Ministério do Ambiente Desenvolvimento Rural e Recursos Marinhos da República de Cabo-Verde.
- Instituto Nacional de Estatísticas de Cabo Verde (INE). (2010). Censo 2010: Recenseamento Geral da População, retirado de <http://www.ine.cv/censo/censo2010.aspx>, em 28-02-2013.
- Instituto Nacional de Estatísticas de Cabo Verde (INE). (2007). Inquérito sobre factores de risco das doenças não transmissíveis (IDNT). República de Cabo Verde.
- ISO 874, Amostragem de frutos e verduras frescas
- ISO 4121, Sensory analysis – Guidelines for the use of quantitative response scales.
- ISO 11035, Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.
- ISO 11885:2007, Water quality – Determination of selected elements by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP – OES).
- Júnior, F. R., Torres, L. B. V., Campos, V. B. Lima, A. R., Oliveira, A. D. & Motas, J. K. M. (2007). Caracterização Físico-química de Frutos de Mamoeiro Comercializados na EMPASA de Campina Grande-PB. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.9, nº1, p.53-58.
- Kader, A. A. (1983). Postharvest Quality Maintenance of Fruits and Vegetables in Developing Countries. Post-Harvest Physiology and Crop Preservation. *Department of Pomology*, University of California Davis, California, USA.
- Kader, A. A. (1986). Quality in Relation to Marketability of Fresh Fruits and Vegetables. *Department of Pomology*, University of California Davis, California, USA.
- Kader, A. A. (2000). Quality of Horticulture Products. Proc. XXV IHC – Part 7; Acta Hort. 517, ISHS. *Department of Pomology*, University of California Davis, California, USA
- Kist, Henrique & Manica, Ivo. (1995). Densidade de Plantio e Características dos Frutos do Mamoeiro Formosa em Clima Subtropical. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, v.30, nº7, p.931-937.
- Lima, L. M., Morais, P. L. D., Medeiros, E. V., Mendonça, V., Xavien, I. F. & Leite, G. A. (2009). Qualidade Pós-Colheita do Mamão Formosa 'Tainung01' Comercializado em Diferentes Estabelecimentos no Município de Mossoró-RN. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.31, nº3, p.902-906.

- Macedo, S. M. M. (2007). Percepção da qualidade de hortícolas numa amostra de estudantes universitários. Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para obtenção do grau de Mestre.
- Manrique, G. D. & Lajolo, F. M. (2004). Cell-wall polysaccharide modifications during postharvest ripening of papaya fruit (*Carica papaya*). *Postharvest Biology and Technology*, n° 33, p.11 – 26.
- Nunes, M. C. N., Emond, J. P., Brecht & Brecht, J. K. (2006). Brief deviations from set point temperatures during normal airport handling operations negatively affect the quality of papaya (*Carica papaya*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, n° 41, p328–340.
- Nunes, M. C. N. (2008). Color Atlas of Postharvest Quality of Fruit and Vegetables. First Edition. Ed: Blackwell Publishing Iowa, U.S.A
- Oliveira, J. G. & Vitória, A. P. (2011). Papaya: Nutritional and pharmacological characterization, and quality loss due to physiological disorders. *Food Research International*, n° 44, p.1306–1313.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE)(2010). Consensus Document on Compositional Considerations for New Varieties of Papaya (*Carica papaya* L.): Key Food and Feed Nutrients, Anti Nutrients, Toxicants and Allergens. *Series on the Safety of Novel Foods and Feeds* n°21.
- Oliveira, M. A. B., Vianni, R., Souza, G. & Araújo, T. M. R. A. (2002). Caracterização do Estádio de maturação do Papaia ‘Golden’ em Função da Cor”. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n°2, p.559-561.
- Passador, J. L., Filho, D.O.L., Spanhol, C.P., Rodrigues, F.S. & Sabes, J.J.S., (2006). Desempenho de vendas no varejo: estudo da percepção dos consumidores sobre três distintos formatos de comercialização de frutas, legumes e verduras. *XIII SIMPEP* - Bauru, SP, Brasil.
- Paull, R., Nishijima, W., Reyes, M. & Cavaletto, C. (1997). Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). *Postharvest Biology and Technology*, n°11, p.165 – 179.
- Rangel, S. B., Fagundes, G. R., Falcão, T. C. C., Mendes, R. S., & Yamanishi, O. K. (2003). Perfil do Mercado Varejista e Consumidor de Mamão dos Grupos ‘Solo’ e ‘Formosa’ do Distrito Federal – DF. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 25, 1, p 85-88.
- Sánchez-Moreno, C. ; Larrauri, J.A. ; Saura-Calixto, F.(1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.76, p.270-276.
- Sancho, L. E. G. G., Yahia, E.M. & González-Aguillar, G.A. (2011). Identification and quantification of phenols, carotenoids, and vitamin C from papaya (*Carica papaya* L., cv. Maradol) fruit determined by HPLC-DAD-MS/MS-ESI”. *Food Research International*, n° 44, p.1284–1291.
- Thompson, A. K. (2003). Fruit and Vegetables Harvesting, Handling and Storage. Ed: Blackwell Publishing. Oxford, UK.
- Tlili, C. Hdider, M.S. Lenucci, R. Ilahy, H. Jebari, G. Dalessandro. 2011. Bioactive compounds and antioxidant activities during fruit ripening of watermelon cultivars. *J. Food Comp. Anal.*, 24, 923.
- Velázquez, C. J. A. & Hevia, J. T. (2007). Manual de Manejo Postcosecha de Frutas Tropicales (Papaya, piña, plátano, cítricos). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Proyecto TCP/PER/6713 (a) "Técnicas mejoradas de postcosecha, procesamiento y comercialización de frutas".
- Wall, M. M. (2006). Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa* sp.) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis* 19, p. 434–445.