

Avaliação dos níveis de Aceitação e de Intenção de Compra da polpa de laranja Pêra congelada e criocongelada.

A. L. G. de Souza; A. S. Moura; M. A. G. Carnelossi; A. A. Castro

*Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão, SE, Brasil.
alessandra@ufs.br*

(Recebido em 15 de setembro de 2010; aceito em 10 de março de 2011)

A qualidade da polpa da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) "in natura" pode ser definida como um conjunto de características onde devem ser considerados os atributos físicos, químicos, bioquímicos, microbiológicos, sensoriais e relações entre essas medidas objetivas e subjetivas. É um produto complexo constituído por vários componentes orgânicos voláteis e instáveis responsáveis pelo seu sabor e aroma, além de açúcares, ácidos, sais minerais, vitaminas e pigmentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação e a intenção de compra de polpa de laranja congelada por diferentes métodos durante o armazenamento. As amostras foram congeladas por três diferentes métodos: congelamento mecânico em freezer doméstico à -21°C (C.M.), sob injeção de vapor de nitrogênio à -170°C (C.V.) e sob imersão em nitrogênio líquido à -196°C (C.I.). Foram realizados Testes Afetivos de Aceitação e de Intenção de Compra com escalas hedônicas de categoria verbal de nove e de cinco pontos, respectivamente. Os resultados obtidos nos Testes de Aceitação não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nos atributos aparência, sabor, textura e impressão global e as médias obtidas apresentaram-se entre os termos hedônicos "Gostei ligeiramente" e "Gostei muito", com exceção do atributo sabor que se situou entre os termos hedônicos "Gostei moderadamente" e "Gostei ligeiramente". Apenas o atributo aroma apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) e denotou uma maior aceitação pelas amostras C.M. e C.V. em comparação com a amostra C.I., representadas também entre os termos hedônicos "Gostei ligeiramente" e "Gostei muito". As médias obtidas durante os Testes de Intenção de Compra não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as amostras apresentando-as muito próximas ao termo hedônico "Provavelmente compraria".

Palavra-chave: *Citrus Sinensi*; criocongelamento; aceitação.

The quality of the pulp of the orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) "fresh" can be defined as a set of characteristics which should be considered the physical, chemical, biochemical, microbiological and sensory relations between these objective and subjective measures. It is a complex product consisting of several volatile organic compounds and unstable responsible for its flavor and aroma, and sugars, acids, minerals, vitamins and pigments. The aim of this study was to evaluate acceptance and purchase intent of orange pulp frozen by different methods during storage. The samples were frozen by three different methods: mechanical freezing in domestic freezer to -21 °C (CM) under steam injection of nitrogen to -170 °C (CV) and immersion in liquid nitrogen at -196 °C (CI). Tests were performed Affective Acceptance and Purchase Intent with hedonic scales of verbal category of nine and five points respectively. The results in the Acceptance Tests showed no significant differences ($p \leq 0.05$) in the attributes appearance, flavor, texture and overall impression and the means obtained were between the hedonic terms "liked slightly" and "I really liked," with Aside from the taste attribute that stood between the hedonic terms "liked moderately" and "liked slightly." Only the aroma attribute significant difference ($p \leq 0.05$) and denoted a greater acceptance for samples MC and CV in comparison to a CI, also represented among the hedonic terms "liked slightly" and "I enjoyed very much." The averages obtained during the testing of Intent to Purchase not significantly different ($p \leq 0.05$) between samples presenting them very close to the term hedonic "probably buy".

Keywords: *Citrus Sinensi*; cryogenic freezing; acceptance.

1. INTRODUÇÃO

Laranja é o nome genérico dado a várias frutas que pertencem ao gênero citrus, dentro do qual também estão inseridos os limões, a cidra, a tangerina, o pomelo, etc. Essa fruta apresenta elevados teores de vitamina C, de sais minerais como cálcio, ferro e fósforo, e é fonte de vitamina A e de vitaminas do complexo B. No Brasil, as variedades mais cultivadas e conhecidas são: laranja-baía, laranja-pêra, laranja-da-terra, laranja-cavala, laranja-lima, laranja-seleta e laranja natal.

A laranja Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck) caracteriza-se como uma árvore de porte médio, com galhos mais ou menos eretos e folhas acuminadas. Sua produção atinge em média 250 Kg de frutos por planta. Os frutos apresentam forma oval, com três a quatro sementes, peso médio de 145g, casca com espessura fina à média e com vesículas de óleo em nível. Sua polpa apresenta cor laranja viva e textura firme, com suco abundante [13].

O suco de laranja constitui um produto complexo, formado por uma "mistura" aquosa de vários componentes orgânicos voláteis e instáveis, responsáveis pelo seu sabor e aroma, além de açúcares, ácidos, sais minerais, vitaminas e pigmentos. A qualidade do suco de laranja é influenciada basicamente por fatores microbiológicos, enzimáticos, químicos e físicos, que interferem em suas características organolépticas (aroma, sabor, cor, consistência, estabilidade da turbidez, separação de fases sólido/líquido) e nutricionais [4].

A qualidade de produtos de origem vegetal "*in natura*" pode ser definida como um conjunto de características onde devem ser considerados os atributos físicos, químicos, sensoriais e relações entre as medidas objetivas e subjetivas. O grau de importância dos atributos individuais ou desse conjunto depende do interesse de cada grupo, como produtores, comerciantes e distribuidores que dão prioridade à aparência, alto rendimento, facilidade na colheita, transporte e armazenamento, enquanto que os consumidores visam principalmente as características sensoriais [3].

O mercado internacional do suco de laranja congelado apresenta uma competição desleal entre os países concorrentes, assim, poucos países controlam a produção e a exportação de seus produtos e derivados, que em sua grande parte é composta pelo suco de laranja concentrado e congelado. O Brasil e os Estados Unidos apresentam grande participação na produção mundial de laranja há mais de duas décadas. Desde os anos 80, o Brasil apresenta-se como o maior e mais competitivo produtor nesse mercado [5].

Apenas cinco países dominam essa produção, sendo que o Brasil lidera o ranking da produção mundial. Em 2006 o país foi responsável por aproximadamente 29 % da produção mundial seguido pelos EUA (14 %), México (6%), Índia (5%), Espanha (5%) China (4%), Itália (4%) e outros 96 países (35%). Apesar das possibilidades criadas com os avanços tecnológicos, as condições climáticas ainda exercem grande influência na produção das frutas, assim, a produção fica concentrada em países de clima tropical e sub-tropical propícias à citricultura [9]. A estimativa apresentada pelo IBGE para a produção brasileira de laranja para o ano de 2010 é de 19.068.761 toneladas, com um incremento de 4% com relação à safra de 2009 que foi de 18.331.978 toneladas [7].

A necessidade do domínio no processo de obtenção do suco de laranja é de extrema importância no cenário nacional. A busca por métodos que possibilitem garantir as características organolépticas dos produtos mais próximas àquelas apresentadas no produto natural, seguindo a grande tendência de preferência do consumidor, em especial a do brasileiro, a quem o suco de laranja natural é muito acessível, associado à obtenção de produtos isentos de elementos nocivos à saúde do consumidor, torna-se um grande desafio.

O congelamento apresenta-se como um método de conservação largamente empregado pela indústria de polpas e sucos de frutas. O principal objetivo do congelamento é a conservação do produto em condições de oferecer a qualidade desejável para o consumidor através da inibição do crescimento de microrganismos, do controle de reações bioquímicas, que por consequência proporcionam a manutenção da qualidade nutricional e sensorial dos produtos.

A qualidade de um produto congelado depende da velocidade em que é congelado, e, hoje em dia, acredita-se que os melhores resultados são obtidos com os alimentos que são submetidos ao “congelamento rápido”. Quanto menores os cristais de gelo formados durante o congelamento, menores serão os danos causados às estruturas das paredes celulares, possibilitando assim que os produtos possam readquirir a consistência e aparência original após o degelo. Os produtos submetidos ao congelamento rápido tendem a apresentar uma menor perda de água e de nutrientes por exsudação [6].

O método de congelamento criogênico diferencia-se dos demais métodos de congelamento principalmente pela velocidade e qualidade alcançadas. A obtenção de cristais menores de gelo, característica deste método, poderá proporcionar uma manutenção mais eficiente das propriedades organolépticas e nutricionais dos alimentos após o armazenamento e descongelamento.

O objetivo deste trabalho foi comparar os efeitos dos métodos de congelamento mecânico (-21°C) e criogênico (-170°C e -196°C) sobre os atributos sensoriais relacionados com a aceitação e com a intenção de compra da polpa de laranja Pêra durante um período de armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe entre os meses de Agosto/2008 e Julho/2009. O processo produtivo de obtenção da polpa de laranja seguiu algumas operações básicas a fim de garantir um produto final dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela Legislação vigente. De um modo geral, as etapas para a obtenção da polpa de laranja foram: recepção, pré-lavagem em água corrente e com o auxílio de escovas para a remoção das sujidades grosseiras, sanitização em água clorada a 200 ppm por 15 minutos, enxágüe em água corrente a 5 ppm para a remoção do cloro residual juntamente com os resíduos microbiológicos e secagem. Em seguida as amostras foram submetidas à seleção, na qual optou-se pelos frutos maduros, uniformes e isentos de danos mecânicos e de injúrias físicas, químicas e microbiológicas, descartando-se também àqueles que apresentavam-se em estágio de senescência ou imaturos. A partir de então, para a obtenção da polpa, realizou-se um corte na secção central no sentido horizontal dos frutos e foi realizada a extração do suco por compressão em extrator de suco de laranja similar ao extrator FMC. Nesta objetivou-se uma extração do suco de modo que reduzisse para quantidades mínimas o incremento de enzimas do complexo da pectinesterase presentes no albedo do fruto. As amostras foram acondicionadas manualmente em embalagens de nylon-polietileno com 125 mL de volume, e em seguida foi realizada a selagem à vácuo das embalagens. As amostras foram congeladas por três métodos diferentes: congelamento mecânico em freezer doméstico à -21°C (C.M.), congelamento sob vapor de nitrogênio à -170°C em ambiente fechado (C.V.), e sob imersão em nitrogênio líquido à -196°C (C.I.), e permaneceram à temperatura de -21°C por 50 dias de armazenamento.

Foram realizados Testes Afetivos de Aceitação e de Intenção de Compra com 50 provadores após 20 (T.1) e 50 (T.2) dias de armazenamento. As amostras foram apresentadas de forma monádica e foram avaliadas por provadores não-treinados os atributos aparência, aroma, sabor,

textura, impressão global e intenção de compra. As fichas de avaliação do Testes de Aceitação e de Intenção de Compra foram apresentadas com escalas hedônicas de categoria verbal de nove pontos e de cinco pontos, respectivamente, e os resultados foram analisados estatisticamente através de Análise de Variância (ANOVA), seguidos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$), por meio do Software Estatístico Assistat versão 7.5 beta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos Testes de Aceitação após 20 dias de armazenamento (Tabela 1) não apresentaram diferenças significativas na comparação dos atributos aparência, sabor, textura e impressão global, estes resultados apresentaram-se entre os termos hedônicos “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”, com exceção do atributo sabor que situou-se entre os termos hedônicos “Gostei ligeiramente” e “Gostei moderadamente”. Apenas o atributo aroma apresentou diferença significativa, denotando uma maior aceitação pelas amostras C.M. e C.V. em relação à amostra C.I., representadas entre os termos os termos hedônicos “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”. As médias obtidas durante os Testes de Intenção de Compra não apresentaram diferenças significativas entre as amostras as quais apresentaram-se muito próximas ao termo hedônico “Provavelmente compraria”.

Tabela 1. Médias dos resultados dos Testes de Aceitação e Intenção de Compra da polpa de laranja Pêra submetida aos congelamentos C.M. (-21°C), C.V. (-170°C) e C.I. (-196°C) e armazenadas por até 20 dias.

TERMOS HEDÔNICOS	PROCESSO DE CONGELAMENTO		
	C.M.	C.V.	C.I.
APARÊNCIA	7.687a	7.937a	7.312a
AROMA	8.000a	8.062a	7.125b
SABOR	6.375a	6.875a	6.562a
TEXTURA	7.500a	7.750a	7.500a
IMPRESSÃO GLOBAL	7.437a	7.375a	7.250a
INTENÇÃO DE COMPRA	3.937a	3.875a	3.812a

Médias na mesma linha com mesma letra não diferem ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

Nos resultados dos Testes de Aceitação obtidos após 50 dias de armazenamento (Tabela 2) não foram observadas diferenças significativas nas comparações entre as médias de todos os atributos avaliados, assim como na avaliação da Intenção de Compra das amostras. Os resultados novamente apresentaram-se entre os termos hedônicos “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”. Apenas o atributo sabor, novamente, apresentou-se entre os termos hedônicos “Gostei ligeiramente” e “Gostei moderadamente”. As médias obtidas durante os Testes de Intenção de Compra novamente apresentaram-se muito próximas ao termo hedônico “Provavelmente compraria”.

Tabela 2. Médias dos resultados dos Testes de Aceitação e Intenção de Compra da polpa de laranja Pêra submetida aos congelamentos C.M. (-21°C), C.V. (-170°C) e C.I. (-196°C) e armazenadas por até

50 dias.

TERMOS HEDÔNICOS	PROCESSO DE CONGELAMENTO		
	C.M.	C.V.	C.I.
APARÊNCIA	7.812a	7.375a	7.875a
AROMA	7.687a	7.250a	7.750a
SABOR	6.186a	6.750a	7.500a
TEXTURA	7.687a	7.375a	7.500a
IMPRESSÃO GLOBAL	7.312a	7.187a	7.625a
INTENÇÃO DE COMPRA	3.875a	4.000a	4.375a

Médias na mesma linha com mesma letra não diferem ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

DELLA TORRE *et al.*, (2003) avaliando o Perfil Sensorial de suco de laranja relacionado com os efeitos da pasteurização no processamento mínimo de laranja observaram que os consumidores, quando compararam este produto com marcas comerciais, apresentaram uma maior aceitação ao produto natural, obviamente devido ao aroma e ao sabor característicos de laranja natural mais intensos e a sabores fermentado e artificial menos intensos.

AQUINO (2009), realizando um estudo sobre o comportamento de compostos bioativos após processos de congelamento, criocongelamento e armazenamento de acerola e de polpa de acerola observou que os parâmetros aparência, aroma, sabor, consistência e impressão global não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os métodos de congelamento e nem ao longo dos 120 dias de armazenamento a $-22,1^{\circ}\text{C}$. Observou-se ainda que as notas para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global mantiveram-se na região positiva da escala (nota 7 = gostei moderadamente). Observou também durante seu experimento que os percentuais de provadores que provavelmente e certamente comprariam o produto foram semelhantes para todos os métodos de congelamento ao longo dos 120 dias de armazenamento, permanecendo a maior porcentagem de intenção de compra concentrada na faixa positiva da escala.

FERREIRA *et al.* (2000), avaliando os efeitos de congelamentos em condições semelhantes às deste estudo, avaliaram mensalmente as alterações sensoriais da polpa de umbu maduro submetida a três métodos de congelamento (convencional a $-22,6^{\circ}\text{C}$, criogênico a -110°C e por imersão em nitrogênio líquido a -196°C) e armazenadas a $-22,6^{\circ}\text{C}$, durante 180 dias. Os autores observaram a preferência dos atributos aparência e cor das polpas congeladas a -110°C e a -196°C em relação ao método convencional a $-22,6^{\circ}\text{C}$, embora que para o atributo cor essa preferência tendeu a desaparecer com o período de tempo de armazenamento. Neste mesmo estudo, os atributos aroma e sabor não apresentaram diferenças significativas entre os três métodos de congelamento.

PEDRÃO *et al.*, (1999), ao estudarem os efeitos do congelamento do suco de limão Tahiti puro e adoçado (60 p:p) durante o armazenados por 60 dias observaram que as propriedades físico-químicas e sensoriais dos sucos praticamente não foram afetada. As notas da maioria dos atributos na análise sensorial descritiva para características visuais, olfativas e gustativas não sofreram modificações em relação ao período de armazenamento e tratamentos quando comparadas com as amostras controle. E mais, as alterações detectadas nos índices de escurecimento do suco de limão por métodos espectrofotométricos não foram detectadas visualmente pelos provadores.

Em estudo realizado com polpa de pitanga apresentada aos provadores sob a forma de néctar, LOPES *et al.* (2005) observaram que a aparência foi o atributo mais afetado ao tempo final de 90 dias de estocagem. A porcentagem de provadores que provavelmente e certamente comprariam o produto foi de 51,28%, 74,35%, 63,33 e 30%, para os tempos 0, 30, 60 e 90 dias

de estocagem, respectivamente, e sugeriram a aplicação de um tratamento térmico (pasteurização) antes do acondicionamento a fim preservar os produtos por períodos superiores a 90 dias de armazenamento.

As atribuições hedônicas obtidas durante o experimento, assim como os percentuais das atribuições hedônicas com relação a cada atributo avaliado, possibilitaram verificar que as amostras de polpa laranja Pêra submetido ao congelamento C.I. apresentaram, de modo geral, uma preservação mais eficiente dos seus atributos sensoriais, e, conseqüentemente, apresentou melhores resultados no Testes de Intenção de Compra.

As amostras submetidas ao congelamento C.I. apresentaram no final do período de armazenamento avaliado de 50 dias maiores percentuais considerando os termos hedônicos “*Gostei moderadamente*” e “*Gostei muito*” para os atributos aparência, aroma e textura em relação aos demais métodos de congelamento empregados, enquanto que as amostras submetidas ao congelamento C.V. apresentaram maiores percentual considerando os atributos sabor e impressão global (Tabela 3 e 4).

Observou-se a partir dos percentuais de notas obtidas nos Testes de Intenção de Compra que as amostras submetidas aos congelamentos C.M. e C.I., receberam o mesmo percentual (20%) de atribuições referentes ao termo hedônico “*Provavelmente compraria*”, enquanto que as amostras C.V. receberam um maior percentual (38%) de atribuições referentes ao referido termo. Considerando o termo hedônico “*Certamente compraria*” observa-se considerável superioridade conferida às amostras submetidas ao congelamento C.I. (62%) com relação ao percentual de atribuições do termo hedônico supracitado atribuído às amostras C.M. e C.V. (44% e 38%, respectivamente) (Tabela 5 e 6).

Tabela 3. Percentuais das notas atribuídas ao termo hedônico “*Gostei moderadamente*” dos Testes de Aceitação para o suco de laranja Pêra submetida aos congelamentos C.M. (-21°C), C.V. (-170°C) e C.I. (-196°C) e armazenadas por até 50 dias.

Congelamento	Aparência (%)	Aroma (%)	Sabor (%)	Textura (%)	Imp. Glob. (%)
C.M.	20,0	32,0	14,0	21,0	32,0
C.V.	38,0	20,0	26,0	20,0	20,0
C.I.	20,0	26,0	20,0	14,0	32,0

Tabela 4. Percentuais das notas atribuídas ao termo hedônico “*Gostei muito*” dos Testes de Aceitação para o suco de laranja Pêra submetida aos congelamentos C.M. (-21°C), C.V. (-170°C) e C.I. (-196°C) e armazenadas por até 50 dias.

Congelamento	Aparência (%)	Aroma (%)	Sabor (%)	Textura (%)	Imp. Glob. (%)
C.M.	68,0	44,0	20,0	58,00	38,0
C.V.	50,0	38,0	44,0	50,00	62,0
C.I.	76,0	58,0	26,00	68,0	44,0

Tabela 5. Percentuais das notas atribuídas ao termo hedônico “*Provavelmente Compraria*” nos Testes de Intenção de Compra para o suco de laranja Pêra submetida aos congelamentos C.M. (-21°C), C.V. (-170°C) e C.I. (-196°C) e armazenadas por até 50 dias.

Congelamento	Int. Compra (%)
---------------------	------------------------

C.M.	20,0
C.V.	38,0
C.I.	20,0

Tabela 6. Percentuais das notas atribuídas ao termo hedônico “Certamente Compraria” nos Testes de Intenção de Compra para o suco de laranja Pêra congelado.

Congelamento	Int. Compra (%)
C.M.	44,0
C.V.	38,0
C.I.	62,0

4. CONCLUSÃO

Ratifica-se a eficiência da conservação dos atributos sensoriais de qualidade do suco de laranja Pêra congelado e criocongelado com os resultados positivos obtidos nos testes de aceitação e de intenção de compra.

Mesmo não sendo observadas diferenças significativas entre as médias obtidas dos atributos avaliados verifica-se que na maioria dos resultados ocorreu uma maior tendência à aceitação e à intenção de compra para as amostras criocongeladas à -196°C até o período de armazenamento de 50 dias.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pela concessão de bolsa de apoio à iniciação científica e à Universidade Federal de Sergipe pelo apoio na aquisição de insumos.

1. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8p.

2. AQUINO, A. C. M. de S. **Estabilidade de compostos bioativos do fruto e da polpa de acelora (*Malpighia emarginata* D.C.) submetidas a processos de congelamento criogênico e mecânico.** 2009. 149f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) – Programa de pós-Graduação em Ciência e tecnologia de Alimentos, Universidade federal de Sergipe, Aracaju, 2009.

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

4. CORRÊA NETO, R. J.; FARIA, J. A. F. Fatores que influenciam na qualidade do suco de laranja. **Ciênc. e Tecnol. de Alim.**, v. 19, n. 1, p. 153-160, 1999.

5. EMBAIXADA DO BRASIL. **Barreiras a produtos e restrições as serviços e investimentos nos EUA**. São Paulo: LEX, 2005, 158 p. **Barreiras a produtos e restrições as serviços e investimentos nos EUA**. 2007. Disponível em: <<http://www.funccex.com.br/material/estudos/Barreiras2007.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2010.
6. FELLOWS, P. J. **Tecnologia do proces-samento de alimentos: princípios e práticas**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.
7. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. - Estatística produção Agropecuária – Março de 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>. Acesso em: 08 de mai. De 2010.
8. LOPES, A. S.; MATTIETTO, R.; MENEZES, H. C. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(3): 553-559, jul.-set. 2005.
9. NEVES, M. F.; JANK, M. S. (coord.). **Perspectivas da Cadeia Produtiva da Laranja no Brasil: A agenda 2015**. ICONE/MARKESTRAT/PENSA. São Paulo, 26 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.fundacaofia.com.br/pensa/downloads/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2010.
10. PEDRÃO, M. R.; BELEIA, A.; MODESTA, R. C. D.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.19 n.2 Campinas May/Aug. 1999.
11. RAMALHO, A. S. de T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de Laranja Pêra *Citrus sinensis* L. Osbeck**. 2005 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
12. SILVA, F. T.; JARDINE, J. G.; MATTA, V.M. Concentração de suco de laranja (*citrus sinensis*) por osmose inversa. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.18no.1. Campinas. Jan./Apr.1998.
13. SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1971. 589p.