

Avaliação de textura e aceitação sensorial da passa de goiaba

Denise Silva do Amaral Miranda¹, Taciano Pessoa², Josivanda Palmeira Gomes Gouveia³,
Flávio Farias Gurjão², Rubens Maciel Miranda Pinheiro⁴ e André Gustavo Lima de Almeida Martins⁵

¹Dra. Engenharia agrícola, Professora do IFMA – Instituto Federal do Maranhão. Açailândia – MA. denise.amaral@ifma.edu.br
²M.Sc. Eng. Agrícola, Doutorando Eng. de Processos pela UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande - PB. pessoat@hotmail.com, ³Dra. Eng. Agrícola, Professora da UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB, josivanda@gmail.com ⁴M.Sc. em física, Professor do IFMA – Instituto Federal do Maranhão. Açailândia– MA, rubens.pinheiro@ifma.edu.br ⁵Químico industrial, Dr. Ciência e tecnologia de alimentos, Professor do IFMA – Instituto Federal do Maranhão. Açailândia – MA. andremartins@ifma.edu.br

Resumo - Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a textura e verificar a aceitação sensorial de passas de goiabas em dois estádios de maturação: maduras e verde. As goiabas foram pré-tratadas em solução de sacarose em duas concentrações (40 e 50%) e secagem a 60 °C. Foram realizadas as análises de textura das passas de goiabas quanto aos testes de ruptura de fibras, firmeza e resistência ao corte. Com o produto elaborado, fez-se a análise sensorial por meio do teste de aceitação e intenção de compra através de escala estruturada de cinco pontos. Os dados foram analisados por meio da análise de variância e comparação de médias dos tratamentos pelo teste de Tukey. Foi observado que a maior concentração de sacarose favoreceu a maior remoção da água na desidratação osmótica e secagem. A combinação do pré-tratamento osmótico com a secagem foi adequada para a obtenção de passa de goiaba como produto de baixa umidade. Quanto à textura, a amostra com maior firmeza foi goiaba madura pré-tratada a 50 °Brix. As amostras tiveram boa aceitação, mas a amostra de goiaba verde pré-tratada a 40 °Brix apresentou maior valor quanto ao atributo sabor.

Palavras-chave: processamento, desidratação osmótica, passa de goiaba.

Evaluation of texture and sensory acceptance of guava raisin

Abstract - This study was conducted to evaluate the texture and verify the sensory acceptance of guava raisins in two stages of maturation: mature and green. The guavas were pretreated in sucrose solution in two concentrations (40 and 50 °Brix) and drying at 60°C. Analysis of texture of the guava raisins about the tests of fiber rupture, firmness and resistance to cutting were performed. With the elaborated product was made the sensory analysis, applying the acceptance test and purchase intent through structured scale of five points. Data were processed by analysis of variance and the means of treatments were analyzed by Tukey test. It was observed that the greatest concentration of sucrose favored the greater water removal in the osmotic dehydration and drying. The combination of the osmotic pretreatment with the drying was adequate for obtaining of raisins of guava as product of low moisture. How much to texture, the sample with greater firmness was mature guava pretreated to 50 °Brix. Samples were well accepted, but the samples of green guava pretreated at 40 °Brix showed the highest value for flavor attribute.

Keywords: processing, osmotic dehydration, guava raisin.

Introdução

Com processamento da goiaba obtêm produto pronto para o consumo o qual possa integrar na cadeia de distribuição de frutas e ser comercializado em supermercados e em estruturas afins. Este tipo de produto pode atender também às cadeias de “fast-food”, lanchonetes e restaurantes, nos quais o espaço para a preparação das suas especialidades é cada vez menor, e a procura por produtos naturais, saudáveis e com características nutricionais superiores é cada vez maior (Moretti, 2007). Essa é uma tendência crescente de mercado por produtos processados, inferindo assim no desenvolvimento de novos produtos a partir do processamento de frutos.

A desidratação osmótica é uma forma de preservação de frutos, através da troca de solutos de uma solução saturada, na qual o produto perde água para o meio em que está inserido, mantendo assim suas características nutricionais e sensoriais. A desidratação osmótica atua

como um pré-tratamento para posterior secagem com ar forçado.

O objetivo principal da secagem, segundo Fellows (2006), é de prolongar a vida útil dos alimentos. Segundo Gava et al. (2008) as vantagens da secagem são várias, entre as quais destacam-se a melhor conservação do produto e redução de sua massa, sem se referir a custo de produção, pois, muitas vezes, a secagem é mais econômica que outros processos de conservação.

A desidratação osmótica associada com a secagem é um processo que permite a obtenção de frutas com melhor estabilidade de cor e textura, com aumento de sua vida útil em relação ao produto seco convencionalmente e armazenado em temperatura ambiente (Córdova, 2006).

Na secagem a redução do conteúdo de água afeta o crescimento microbiano, velocidade de reações enzimáticas e químicas, e provoca alteração da textura do alimento (Gava et al., 2008). Considerando-se que a textura é um atributo de qualidade importante para os

alimentos de origem vegetal, torna-se importante conhecer estas alterações no alimento processados.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005) a textura pode ser definida por composto por características físicas perceptíveis pelo tato e que se relacionam com a deformação, desintegração e fluxo, quando sob a aplicação de uma força, como pela combinação de sensações derivadas dos lábios, língua, mucosa bucal, dentes e do ouvido.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a textura e verificar a aceitação sensorial de passas de goiabas em dois estádios de maturação: maduras e verde.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas do Departamento da Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande-PB.

Utilizou-se goiaba em estádio de maturação verde e maduro, classificadas segundo a cor característica da polpa. Os frutos foram lavados com água corrente e sanificados pela imersão em uma solução de 50 ppm de cloro livre, durante 5 minutos. Em seguida os frutos foram descascados com auxílio de facas de aço inoxidável, cortados ao meio no eixo longitudinal, com subsequente remoção das sementes.

Processo de secagem

A polpa foi subdividida em dois lotes de 4 kg, que foram colocadas em soluções de sacarose a 40 e 50 °Brix, respectivamente. Essa permaneceu imersa nas soluções, para perda de água e incorporação dos sólidos, durante 40

horas na temperatura de 25°C. A quantidade de solução osmótica foi calculada para manter a proporção fruto/solução 1:4 m/v.

As goiabas pré-desidratadas foram colocadas em secador de bandeja, modelo Polidryer PD-25, a 60 °C, no qual se utiliza gás GLP como combustível por 22,5 horas de secagem.

Determinou-se o teor de água nas goiabas *in natura*, após a desidratação osmótica e após a secagem a 60 °C, utilizando-se estufa a 105 °C ± 3 °C por 24 horas, segundo a metodologia do Ial (2008).

Os tratamentos utilizados na desidratação osmótica e secagem de goiaba foram os seguintes:

T1) Goiaba verde pré-tratada a 40°Brix e seca a 60 °C;

T2) Goiaba verde pré-tratada a 50°Brix e seca a 60 °C;

T3) Goiaba madura pré-tratada a 40°Brix e seca a 60 °C;

T4) Goiaba madura pré-tratada a 50°Brix e seca a 60 °C.

Análises físicas

Após o processo de secagem procedeu-se com a análise instrumental de textura das amostras, em que foram conduzidos testes de Firmeza, Corte e ruptura da fibra das goiabas-passa. Os testes foram realizados utilizando o equipamento TAXTplus - “TextureAnalyser” da Stable Micro System (Figura 1).

Foram realizados testes destrutivos para avaliar a firmeza ou resistência à compressão, utilizando-se o probe P/36R para medir a força (N) suficiente para comprimir 80% da amostra. As amostras fixadas sobre a base do equipamento, e em seguida aplicou-se uma força perpendicular através da sonda cilíndrica (Ø de 36 mm) na superfície das amostras.

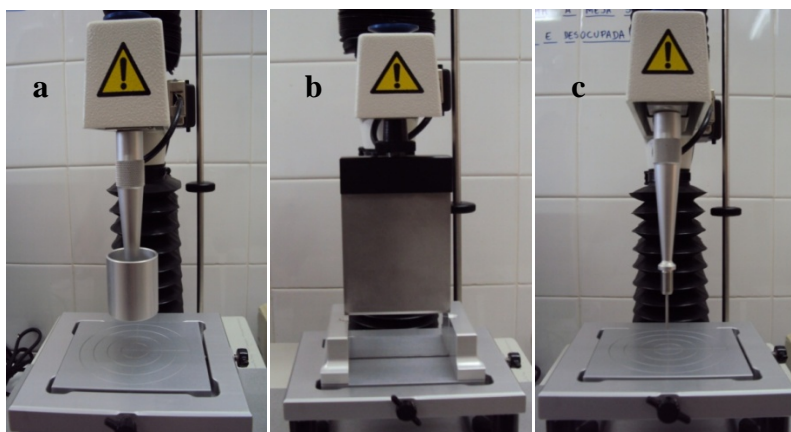


Figura 1. Probes utilizados nas análises de atributos de textura, **a:** P/36R; **b:** HDP/BSGe **c:** P/2.

Para análise do atributo de resistência ao corte utilizou-se probe HDP/BSG, onde as amostras foram colocadas sobre o centro da base e cortadas 100%.

O teste de penetração ou ruptura de fibras foi realizado em pedaços de goiaba passa com o probe P/2, utilizando-se uma haste cilíndrica de aço inoxidável de 2 mm de diâmetro, a uma velocidade de 3 mm/s e 80% de penetração. As medições foram realizadas no meio de

cada pedaço, obtendo-se assim, o valor da força máxima de penetração (N) com que o cilindro penetra a passa de goiaba, rompendo as fibras.

Análise sensorial

Com as goiabas passas realizaram-se os testes de aceitação em relação aos atributos de sabor, aroma,

aparência e cor, além da intenção de compra. O painel sensorial foi composto de 40 julgadores não treinados do sexo masculino e feminino, com faixa etária média de 21 anos. Os julgadores receberam esclarecimentos de como deveriam proceder em suas avaliações. As amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos escolhidos aleatoriamente, e apresentadas aos julgadores juntamente com água, biscoito e o formulário de avaliação.

Seguindo a metodologia descrita por Minin (2006), os julgadores analisaram as amostras utilizando-se uma escala estruturada de 1 a 5. Para o teste de aceitação estes valores correspondem a: 1- Desgostei muito; 2- Desgostei; 3- Não gostei/ Nem desgostei; 4- Gostei; e 5- Gostei muito. Para o teste de intenção de compra a escala corresponde a: 1- Certamente não compraria; 2- provavelmente não compraria; 3- talvez comprasse/-talvez não comprasse; 4- provavelmente compraria; e 5- certamente compraria.

Análise estatística

Para avaliação instrumental de textura e análise sensorial, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (Tabela 2), sendo três e 40 repetições para as avaliações de textura e análise sensorial, respectivamente. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com auxílio do programa Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e Discussão

Os dados relativos ao teor de água da goiaba *in natura* e do produto durante o processo de desidratação (após o pré-tratamento osmótico e após a secagem em secador de bandeja) estão expostos na Tabela 2.

Observa-se inicialmente um alto teor de umidade no material *in natura*, e uma queda acentuada deste teor após o pré-tratamento osmótico, com as amostras de ambos os estádios de maturação.

Nas amostras submetidas em solução de sacarose a 40 °Brix observa-se um conteúdo de água superior quando comparado às amostras submetidas ao tratamento com solução de sacarose a 50 °Brix, indicando maior perda de água nas amostras submetidas em soluções de sacarose mais concentradas. Este processo ocorre devido às goiabas estarem imersas em soluções hipertônicas, que ocasiona um aumento na pressão osmótica no exterior da fruta à medida que aumenta a concentração da solução osmótica, segundo o relatado por Mizrahi et al. (2001).

Comparando-se a perda de água das amostras com diferentes estádios de maturação, pode-se observar que a goiaba verde apresentou maior perda de água que a goiaba madura, correspondendo a uma redução do valor inicial de 31,7 e 25,8% para as goiabas verdes e maduras, respectivamente.

Verifica-se que após o processo de secagem ocorreu uma perda média do teor de água de 85,4% e de 82,5% para as goiabas verdes e maduras, respectivamente. Assim, obteve-se goiaba passa com teor de umidade inferior a 10% (b.u), conteúdo no qual as degradações são reduzidas, ocorrendo assim um favorecimento a um maior tempo de armazenamento do produto.

Tabela 2. Teor de água da goiaba durante o processo de desidratação: após o pré-tratamento osmótico e após a secagem em secador de bandeja.

	Umidade (% b.u) <i>In natura</i>	Concentração da solução	Umidade (% b.u)	
			Após osmose	Após secagem
Verde	93,8	40 °Brix	66,8	8,5
		50 °Brix	57,5	7,1
Madura	92,0	40 °Brix	70,5	9,7
		50 °Brix	61,9	9,3

Observa-se que para o teste físico de firmeza e corte, não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes tratamentos. No entanto, verifica-se o aumento da força para comprimir 80% da amostra quando as goiabas foram submetidas na solução de maior concentração de sacarose, tanto para as amostras de estádio de maturação maduro quanto para as de estádio de maturação verde (Tabela 3).

Pelos dados dos testes de firmeza e corte, observa-se que a força mínima requerida foi para as amostras maduras tratadas com a menor concentração de sacarose (40 °Brix), a qual apresentou a menor redução do teor de água. Esta afirmação encontra respaldo nos resultados obtidos por Souza et al. (2003) e Pessoa (2011), quando estudaram a secagem em estufa de goiabas osmodesidratadas, visto que estes autores obtiveram resultados semelhantes.

A maior resistência à compressão e corte, ocorreu para os frutos pré-tratados em solução de sacarose com 50 °Brix; portanto, as amostras submetidas às soluções mais concentradas apresentaram-se com maior dureza. Este fato pode ser atribuído à resistência oferecida à compressão e corte pelos sólidos presentes em maior quantidade nestas amostras, os quais provavelmente ocupam os espaços intercelulares, diminuindo a porosidade do fruto.

Para o parâmetro instrumental de textura de ruptura de fibras (penetração) das goiabas passas, observam-se os maiores valores de força para as goiabas pré-tratadas em solução de sacarose a 50 °Brix em relação às tratadas a 40 °Brix. Verifica-se que as maiores forças foram encontradas para o estádio de maturação verde, em ambas concentrações de sacarose. Resultado semelhante encontra-se nas pesquisas de Amaral (2011), quando estudou técnicas para obtenção de coco da Bahia desidratado.

Avaliando-se os resultados dos testes instrumentais em relação aos diferentes tratamentos efetuados, observa-se que todas as forças máximas são requeridas para produtos

pré-tratados a 50 °Brix; assim, a temperatura de secagem de 60 °C em amostras pré-desidratadas osmoticamente em soluções de sacarose a 50 °Brix, afeta os atributos de textura relevantes à sua boa aceitação. O teste instrumental de corte foi o que apresentou maiores valores de força, atingindo-se até 564,31N para a goiaba madura pré-tratada a 50 °Brix e seca a 60 °C. Esta firmeza elevada do material ocorre pela maior incorporação do açúcar no processo osmótico; isso pode ser uma condição importante e desejável no desenvolvimento de novos produtos prontos para consumo ou como ingrediente em bolos, sorvetes e iogurte, dentre outros.

Tabela 3. Valores médios para a avaliação Instrumental de firmeza, ruptura de fibra e corte para goiaba verde e madura desidratada, pré-tratada em solução de sacarose a 40 e 50 °Brix e seca a 60 °C.

Tratamentos	Teste instrumental		
	Firmeza	Corte	Ruptura de fibra
T1	562,67 a	563,57 a	80,10 b
T2	562,66 a	563,53 a	122,61 a
T3	534,81 b	531,99 b	41,21 d
T4	562,96 a	564,31 a	65,45 c
MG	555,77	555,85	77,32
DMS	3,27	5,81	3,87
CV (%)	0,23	0,40	1,91

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Na Tabela 4 encontram-se as médias para o teste de aceitação das notas dos atributos de sabor, aroma, aparência e cor dos diferentes tratamentos da goiaba desidratada.

Tabela 4. Valores médios dos atributos, sabor, aroma, aparência e cor obtidos na avaliação sensorial de passa de goiaba.

Tratamentos	Atributos			
	Sabor	Aroma	Aparência	Cor
T1	3,90 a	3,70 a	3,60 ab	3,65 a
T2	3,42 a	3,50 ab	3,83 a	3,83 a
T3	2,45 b	2,65 c	2,75 c	3,00 b
T4	2,63 b	3,02 bc	3,12 bc	3,40 ab

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Observa-se que para os atributos sensoriais, as maiores médias ficaram próximo de 4, ou seja, “gostei”, sendo para o sabor e aroma respectivamente as médias, 3,90 e 3,70; enquanto para aparência e cor este valor foi de 3,83.

As goiabas verdes apresentaram maiores médias em todos os atributos quando comparadas com as goiabas

maduras, tanto quando pré-tratadas a 40 °Brix (T1 e T3) quanto as pré-tratadas a 50 °Brix (T2 e T4). No entanto, não ocorreu diferença estatística entre as goiabas verdes pré-tratadas a 40 e 50 °Brix (T1 e T2), assim como para as goiabas maduras (T3 e T4).

Na Figura 2 está ilustrada a intenção de compra dos consumidores em relação a cada produto analisado.

Os maiores percentuais de intenção de compra atribuídos às amostras de goiaba verde pré-tratada em solução de sacarose a 40 °Brix (T1), de goiaba verde pré-tratada em solução de sacarose a 50 °Brix (T2) e as amostras de goiaba madura pré-tratada em solução de sacarose a 40 °Brix (T4), ficaram na escala 4, a qual corresponde a “provavelmente compraria”, demonstrando que estas amostras obtiveram uma boa aceitação junto ao mercado consumidor.

A amostra de goiaba madura pré-tratada em solução de sacarose a 50 °Brix (T4) foi a que apresentou menor intenção de compra, expressa em função das maiores pontuações em “talvez comprasse- talvez não comprasse”, “provavelmente não compraria” e em “certamente não compraria”, e os menores valores na intenção de “certamente não compraria”.

Considerando o fato de que as frutas desidratadas, principalmente a goiaba, não fazem parte do hábito alimentar do brasileiro, a maioria dos produtos obtidos por desidratação osmótica seguida de secagem convencional em estufa obtiveram boa aceitação, exceto para a amostra de goiaba madura pré-tratada a 50°Brix e seca a 60°C, concordando com a pesquisa de Queiroz et al. (2007).

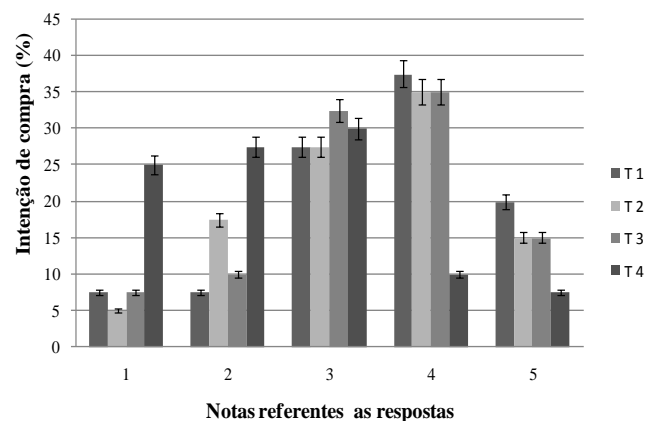


Figura 2. Percentual de intenção de compra das passas de goiabas submetidas à análise sensorial (1- Certamente não compraria, 2- provavelmente não compraria, 3-talvez comprasse- talvez não comprasse, 4- provavelmente compraria, 5-certamente compraria).

Conclusões

1. A amostra que apresentou maior firmeza e resistência ao corte foi a goiaba madura pré-tratada a 50 °Brix (T 4). Os menores valores de força foram atribuídos para a ruptura de fibras, onde o tratamento de goiaba

madura pré-tratada a 40 °Brix (T3) apresentou o menor valor.

2. A combinação do pré-tratamento osmótico com a secagem mostrou-se adequada para a obtenção de goiaba passa como produto de baixa umidade. Considerando os dados do teste de aceitação e intenção de compra as amostras, com exceção da amostra de goiaba madura pré-tratada a 50 °Brix tiveram boa aceitação, sendo a mais preferida em relação ao sabor e aroma a amostra de goiaba verde pré-tratada a 40 °Brix (T1).

Referências

AMARAL, D.S. do. **Técnicas para obtenção de coco da Bahia desidratado**. 2011. 125p. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina grande, 2011.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2 ed. rev. e ampl. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785p.

CÓRDOVA, K.R.V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã Fuji comercial e industrial**. 2006. 148p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípio e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602p.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações**. São Paulo-SP: Nobel. 2008. 511p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo, v.1, 2008. 1020p.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores** - Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

MIZRAHI, S.; EICHLER, S.; RAMON, O. Osmotic dehydration phenomena in gel systems. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v.49, n.1, p.87-96, 2001.

MORRETI, C.L. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: SEBRAE, 2007. 531p.

PESSOA, T. **Desidratação osmótica seguida de secagem de goiaba para obtenção de passas**. 2011. 135p. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina grande, 2011.

QUEIROZ, V.A. et. al. Desidratação osmótica por imersão-impregnação e secagem por convecção de goiaba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1479-1486, 2007.

SOUZA, P.H.M. et. al. Goiabas desidratadas osmoticamente seguidas de secagem em estufa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.25, n.3, p.4141-416, 2003.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. *In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS In: AGRICULTURE*, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.