



Avaliação da aceitação e da intensidade da acidez de casca de laranja desidratada osmoticamente submetida à diferentes tratamentos

Ana Cristina da Silva Morais¹, Roberta Kelvia Lopes de Oliveira², Elisandra Nunes da Silva², Francisco Macêdo Moraes da Silva²

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, docente do curso Tecnologia em Gastronomia, Instituto Federal do Ceará, Campus Baturité. E-mail: anacmorais@ifce.edu.br

² Aluna do curso Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal do Ceará, Campus Baturité. E-mail: robertinha_kelvia@yahoo.com.br;

² Aluna do curso Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal do Ceará, Campus Baturité. E-mail: elisandranunes2010@hotmail.com;

² Aluno do curso Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal do Ceará, Campus Baturité. E-mail: macedo-moraes91@hotmail.com

Resumo: O aproveitamento de resíduos de frutas está ligado diretamente com a melhoria na alimentação e ao desenvolvimento sustentável. O Brasil é um dos maiores produtores de laranja para a obtenção de suco e isso gera grandes toneladas de resíduos que afetam diretamente a natureza. No entanto, nesses resíduos há grande quantidade de nutrientes como fibras, carboidratos, lipídios e minerais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação da aparência, da acidez e geral de casca de laranja desidratada. Para a avaliação utilizou-se cascas de laranjas adquiridas na região do Maciço de Baturité, sacarose e água. As amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente foram designadas pela sigla CLD, onde a amostra CLD1 corresponde à amostra controle que não passou por tratamento térmico, enquanto a CLD2 foi submetida à fervura por 15 minutos em panela de pressão, a CLD3 fervida por 15 minutos em panela convencional em alumínio e a CLD4 fervida duas vezes por 15 minutos em panela convencional em alumínio. Após resfriamento, as amostras foram desidratadas osmoticamente utilizando solução de concentração máxima de 70°Brix e em seguida sofreram secagem e cristalização. Foi utilizada a escala hedônica de nove pontos para avaliação da aceitação da aparência e geral e a escala relativa ao ideal para a intensidade da acidez. Os resultados de aceitação obtidos foram avaliados mediante análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). Todos os dados foram compilados em histogramas de frequência. As amostras que passaram pelo processo de cocção não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre si, no entanto, a amostra controle diferiu das demais, sendo a única rejeitada pelos provadores. Diante do exposto, as cascas necessitam passar por algum processo de tratamento térmico para diminuir suas características sensoriais que não agradam ao paladar.

Palavras-chave: tratamento térmico, desidratação osmótica, resíduos de frutas, cascas, análise sensorial

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores e o maior exportador de sucos cítricos (LUZIA; JORGE, 2009). Com o crescimento da produção dessas indústrias de transformação em todo o mundo, crescem proporcionalmente a disponibilidade de grandes quantidades de resíduos que podem ser utilizadas com maior valor agregado (AKPATA, AKUBOR, 1999).

Atualmente, as agroindústrias investem no aumento da capacidade de processamento, gerando grandes quantidades de subprodutos, que em muitos casos são considerados custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental (LOUSADA JÚNIOR et al., 2005).

Estudos recentes têm demonstrado que as frutas são ricas em muitos nutrientes e compostos antioxidantes, e que esses constituintes se concentram majoritariamente nas cascas e sementes (COSTA et al., 2000; MELO et al., 2008; ABRAHÃO et al., 2010).

Como a quantidade de resíduos pode chegar a muitas toneladas, agregar valor a esses produtos é de interesse econômico e ambiental, necessitando de investigação científica e tecnológica, que possibilite sua utilização eficiente, econômica e segura (SCHIEBER et al., 2001). Dessa forma, uma utilização destes resíduos de maneira eficiente, econômica e segura para o meio ambiente, torna-se



importante especialmente devido à rentabilidade e aos possíveis empregos que possam gerar (SCHIEBER et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi verificar a aceitação da aparência e geral e a intensidade da acidez de amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente que passaram por processo prévio de cocção e compará-las à amostra controle, que não passou por nenhum tipo de tratamento térmico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação utilizou-se cascas de laranja adquiridas na região do Maciço de Baturité, sacarose e água. As amostras de cascas de laranja desidratadas foram designadas como CLD1 para a amostra controle, CLD2 para a amostra tratada com fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3 designando a amostra fervida durante 15 minutos em panela convencional e CLD4 para a amostra que foi submetida duas vezes à fervura por 15 minutos cada (havendo a troca de água de uma fervura para outra).

Os tratamentos realizados com as amostras são apresentados na **Tabela 01**.

Tabela 01 – Tratamento térmico realizado nas amostras de casca de laranja antes da desidratação osmótica.

Código da amostra	Método	Tempo (min.)	**	Recipiente
CLD1*	---	---	---	---
CLD2	Fervura	15	1x	Panela de pressão
CLD3	Fervura	15	1x	Panela convencional em alumínio
CLD4	Fervura	15	2x	Panela convencional em alumínio

*não passou por nenhum processo de tratamento prévio à desidratação osmótica.

Após resfriamento, as quatro amostras sofreram desidratação osmótica e cristalização. As etapas para a obtenção das cascas de laranja desidratadas osmoticamente encontram-se na **Figura 01**.

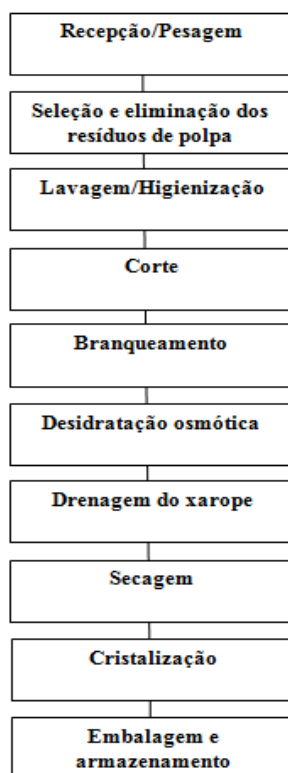


Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento das cascas desidratadas e cristalizadas de laranja.

O cálculo para a produção da solução hipertônica foi realizado conforme a fórmula a seguir (JACKIX, 1988):

$$\text{Brix desejado} = \frac{\text{Massa de sacarose}}{\text{Massa de sacarose} + \text{Massa de água}} \times 100$$

Após a desidratação osmótica, as cascas da laranja foram secadas utilizando ar quente em torno de 120° C. Após a secagem foi realizada a cobertura das cascas com xarope puro de concentração em torno de 90% de sacarose, sendo realizada uma nova secagem para a formação de uma capa esbranquiçada.

O teste sensorial foi realizado com 52 provadores não treinados utilizando delineamento de blocos completos balanceados e apresentação das amostras de forma monádica sequencial.

Para a avaliação da aceitação da aparência e geral, utilizou-se escala hedônica do tipo estruturada mista de nove pontos: 1=desgostei muitíssimo; 5=nem gostei nem desgostei; 9=gostei muitíssimo (MEILGAARD et al., 1998). O nível de adequação da acidez foi verificado utilizando-se a escala relativa ao ideal de nove pontos: -4=extremamente menos forte que o ideal; 0=ideal; +4=extremamente mais forte eu o ideal. Desta forma é possível verificar se a intensidade desse atributo se encontra no ideal do consumidor ou maior/menor (ABNT, 1998; MEULLENET; XIONG, 2007). Os resultados de aceitação obtidos foram avaliados mediante análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). Os dados foram compilados em histogramas de frequência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da aparência (**Figura 02**), todas as amostras tiveram as maiores porcentagens de respostas entre os níveis da escala referentes a gostar da amostra. A amostra CLD1 (sem tratamento) obteve maior percentual de respostas, aproximadamente 26%, na categoria 7 “gostei moderadamente”, a CLD2 obteve 25% na categoria 6 “gostei ligeiramente”, a CLD3 obteve 25% de respostas nas categorias 5 “nem gostei e nem desgostei” e 8 “gostei muito” e a CLD4 obteve 25% de respostas nas categorias 7 e 8. Pode-se observar que as amostras foram aceitas em relação à aparência.

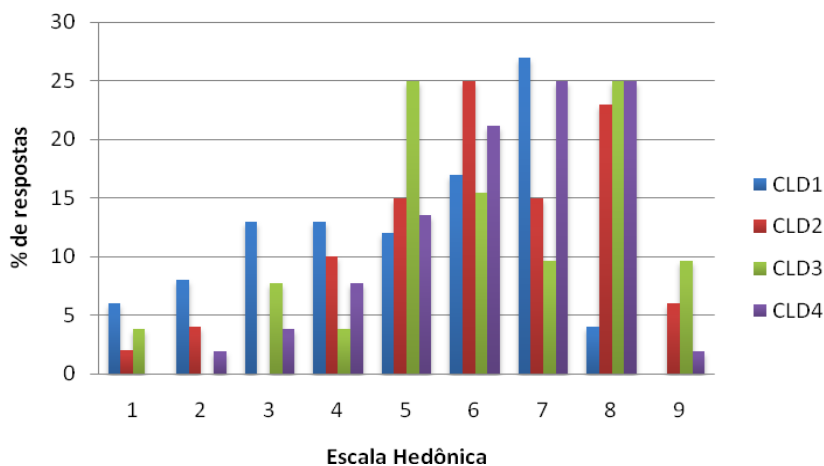


Figura 02 – Histograma de frequência de respostas da avaliação da aceitação da aparência das amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente (CLD1: amostra controle, CLD2: tratada com fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3: fervida durante 15 minutos em panela convencional e CLD4: submetida duas vezes à fervura por 15 minutos cada, havendo a troca da água de uma fervura para outra). Escala Hedônica: 1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei e nem desgostei, 9=gostei muitíssimo.

Com relação à avaliação da aceitação geral apresentada na **Figura 03**, a amostra CLD4 foi a mais aceita com maior percentual de respostas de aproximadamente 23,1% na categoria 6 “gostei ligeiramente” e maior número de respostas acumuladas entre os níveis da escala referentes à gostar. Esta amostra foi submetida duas vezes à fervura em uma panela convencional ocorrendo troca da água entre uma fervura e outra. A duração de cada fervura foi de 15 minutos. Já a amostra CLD2 (fervida uma vez em panela de pressão por 15 minutos) alcançou 21,2% de respostas na categoria 8 “gostei muito”, em seguida, na mesma categoria está a CLD3 com 19,2% de respostas. A amostra CLD1 foi rejeitada, obtendo 17% de respostas na categoria 2 “desgostei muito”, resultado que demonstra a necessidade do tratamento prévio à desidratação osmótica para redução da rigidez e da acidez.

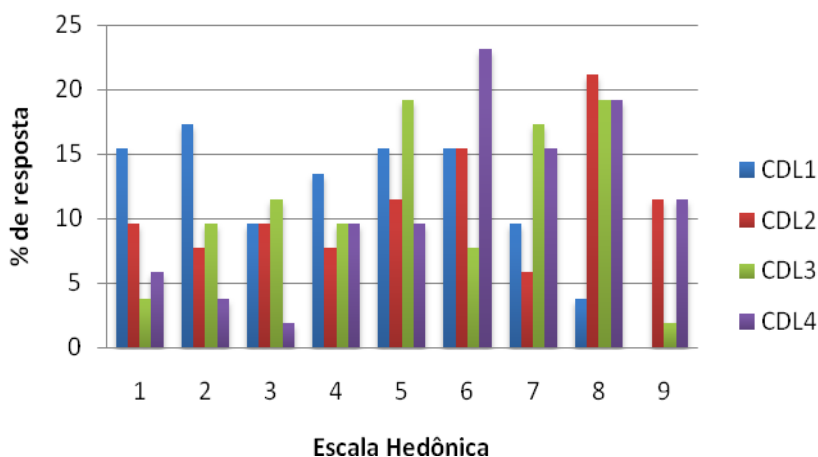




Figura 03 – Histograma de frequência de respostas da avaliação da aceitação geral das amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente. (CLD1: amostra controle, CLD2: tratada com fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3: fervida durante 15 minutos em panela convencional e CLD4: submetida duas vezes à fervura por 15 minutos cada, havendo a troca da água de uma fervura para outra). Escala Hedônica: 1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei e nem desgostei, 9=gostei muitíssimo.

O resultado da Análise de variância (**Tabela 02**) demonstrou que a média de aceitação da amostra CLD1 diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das médias das demais amostras com relação à aceitação da aparência e geral.

Tabela 02 – Médias, desvios padrão e resultados do teste de Tukey ($p \leq 0,05$) da avaliação da aceitação das quatro amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente (CLD1: amostra controle, CLD2: tratada com fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3: fervida durante 15 minutos em panela convencional e CLD4: submetida duas vezes à fervura por 15 minutos cada, havendo a troca da água de uma fervura para outra).

Atributo	CLD1	CLD2	CLD 3	CLD4
Aparência	4,96 ± 1,98 ^a	6,19 ± 1,80 ^b	6,13 ± 2,01 ^b	6,32 ± 1,56 ^b
Geral	4,00 ± 2,12 ^a	5,48 ± 2,59 ^b	5,31 ± 2,20 ^b	6,10 ± 2,18 ^b

^{a,b} Médias com letras iguais, em mesma linha, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Na avaliação da intensidade da acidez (**Figura 04**), nenhuma das amostras alcançou 70% de respostas correspondentes a “ideal” para o atributo avaliado. A amostra CLD3 (fervida uma vez em panela convencional) teve sua maior nota na categoria -1 “ligeiramente menos forte que o ideal”, com 35% das respostas e ainda na mesma categoria a amostra CLD1 (sem tratamento) obteve 23% de respostas. No entanto, a amostra CLD2 foi avaliada como muito menos ácida que o ideal. A amostra CLD4 foi a que mais se aproximou da acidez considerada ideal pelos provadores.

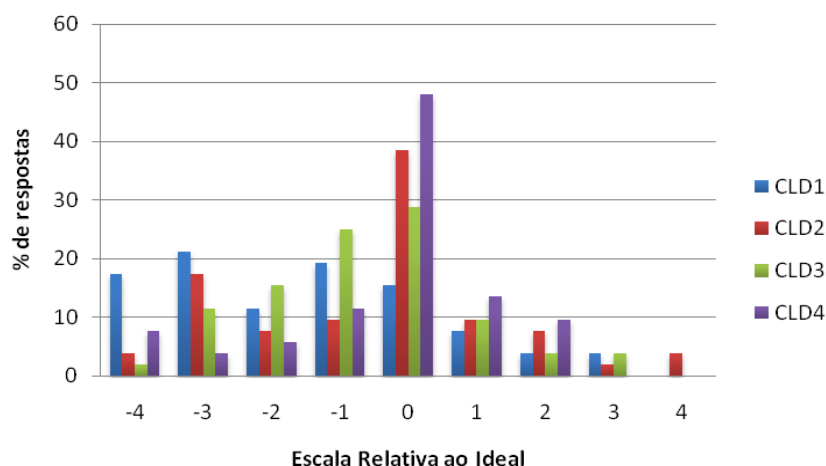


Figura 04 – Histograma de frequência de respostas da avaliação da intensidade da acidez através da escala relativa ao ideal. Sendo as amostras CLD1 para a amostra controle, CLD2 para a amostra tratada com fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3 designando a amostra fervida durante 15 minutos em panela convencional e CLD4 para a amostra que foi submetida duas vezes à fervura por 15 minutos cada (havendo a troca de água de uma fervura para outra). Escala: -4=extremamente menos forte que o ideal, 0=ideal, +4=extremamente mais forte que o ideal.

6. CONCLUSÕES



As cascas de laranja podem ser reaproveitadas e direcionadas à alimentação humana através da aplicação de processo de desidratação osmótica seguida de secagem e cristalização. As amostras que foram submetidas ao processo de cocção não tiveram diferença significativa entre si na aceitação da aparência e geral, no entanto, a amostra controle foi a única que diferiu das demais. Isso significa que as cascas necessitam passar por algum processo de tratamento térmico previamente à desidratação osmótica para redução da rigidez e da acidez. O processo de fervura por 15 minutos em panela convencional sem tampa, realizado duas vezes, maximiza a aceitação destes atributos e deixa a acidez do produto próxima da ideal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CNPq, Funcap e IFCE pela concessão de bolsas de Iniciação Científica. Em especial aos alunos do curso de Tecnologia em Gastronomia do IFCE – Campus Avançado de Baturité, Carla Milena de Souza Silva e Francisca Raiara da Silva Monte por toda a contribuição na aplicação dos testes.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, S.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; DUARTE, S.M.da S.; LIMA, A.R.; ALVARENGA, D.J.; FERREIRA, E.B. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffe arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.2, p.414-420, mar./abr., 2010.
- AKPATA M.I.; AKUBOR, P.I. Chemical composition and selected functional properties of sweet orange (*Citrus sinensis*) seed flour. *Plant Foods for Human Nutrition*. v. 54, n. 4, p. 353-362, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998.
- COSTA, R.P.; MENENDEZ, G.; BRICARELLO, L.P.; ELIAS, M.C.; ITO, M. Óleo de peixe, fitosteróis, soja e antioxidantes: impactos nos lipídios e aterosclerose. **Revista da Sociedade de Cardiologia**, São Paulo, v.10, n.1, p.819-832, 2000.
- JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em caldas**. Campinas: UNICAMP. 1988. 172p.
- LOUSADA JUNIOR, J.E.; NEIVA, J.N.N.; RODRIGUEZ, N.M.; PIMENTEL, J.C.M.P.; LÔBO, R.N.B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.659-669, 2005.
- LUZIA, D. M. M. L.; JORGE, N. Atividade antioxidante do extrato de sementes de limão (*Citrus limon*) adicionado ao óleo de soja em teste de estocagem acelerada. **Química Nova**, v.32, n.4 p. 1-4, 2009.
- MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S.; LIMA, V.A.G.L.; NASCIMENTO, R.J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.44, n.2, p.193-201, 2008.
- MEULLENET, J. F.; XIONG, R.; FINDLAY, C. J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007
- SCHIEBER, A.; STINTZING, F.C.; CARLE, R. Byproducts of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments. **Trends Food Science Technology**, Cambridge, v.12, n.11, p.401- 413, 2001.