SALÃO DO CONHECIMENTO UNIJUÍ 2018
CIÊNCIA PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES
XXVI Seminário de Iniciação Científica
XXIII Jornada de Pesquisa
XIX Jornada de Extensão
VIII Mostra de Iniciação Científica Júnior
VIII Seminário de Inovação e Tecnologia
01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE UM MIX DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS DURANTE O ARMAZENAMENTO CONGELADO[1]
EVALUATION OF THE NUTRITIONAL QUALITY OF A MIX OF ORGANIC VEGETABLES DURING FROZEN STORAGE

Maria Letícia De Almeida Kasctin Dos Santos[2], Juliana Gonzales[3], Raul Vicenzi[4]

[1] Estudo vinculado a pesquisa Institucional "Agroindustrialização de hortaliças orgânicas cultivadas na região noroeste do RS", Grupo de Pesquisa Alimentos e Nutrição da Unijuí.
[2] Bolsista de Iniciação Cientifica PIBIC/UNIJUÍ, aluna do Curso de Nutrição da Unijuí, marialeticia-a@hotmail.com.
[3] Bolsista de Iniciação Cientifica PIBIC/CNPq, aluna do curso de Engenharia Química da Unijuí.
[4] Professor Doutor do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí. Orientador.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação do homem com a qualidade e a segurança dos alimentos vem crescendo. Por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores cada vez mais levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer (ARBOS, FREITAS, STERTZ, & CARVALHO, 2010).

Há vários anos, as estatísticas têm revelado dados impressionantes quanto ao mercado mundial de alimentos orgânicos, que avança a uma taxa de crescimento anual entre 10 e 30%. No período 2000 a 2003, o mercado mundial de produtos orgânicos apresentou crescimento de aproximadamente 55%, ultrapassando os US$24 milhões. O Brasil já é o quinto país em extensão de área de produção de orgânicos (DULEY, 2005).

O maior desafio dos dias atuais é o de garantir a segurança alimentar, com alimentos saudáveis, e o fornecimento dos insumos necessários para a economia, de forma que seja socialmente justa e sem comprometer o meio ambiente. Esse comprometimento promoveu um amplo desenvolvimento da agricultura orgânica ao redor do mundo (MAZZOLENI e NOGUEIRA, 2006).

Quanto ao produto orgânico, sabe-se que geralmente ele será melhor, diferenciado e de origem conhecida, valorizando as culturas local e regional. Isso tudo, consorciado com recuperação dos mananciais hídricos, do meio ambiente, da natureza e com ênfase na agroecologia. No aspecto social são valorizados o associativismo e o cooperativismo (PADILHA et al., 2005).

Então, o objetivo deste estudo foi desenvolver um mix de hortaliças orgânicas congeladas avaliando o processo de branqueamento e o tempo de armazenamento na qualidade nutricional.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do kit de hortaliças congeladas, foram utilizadas hortaliças orgânicas cedidas pela Cooperativa Central da Agricultura Familiar Ltda (UNICOOPER), de Santa Rosa – RS. O trabalho foi realizado nos laboratórios de Nutrição da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí-RS. Após a colheita, as hortaliças foram transportadas

para o laboratório. E neste, cada hortaliça foi selecionada, lavada e higienizada em água clorada (dicloroisocianurato de sódio a 0,2%). Posteriormente, após o descascamento e corte manual, as hortaliças foram divididas em dois grupos. Em um dos grupos, foi realizado o branqueamento em água a 80ºC, por 1 minuto, e resfriadas em água potável gelada. O outro grupo não recebeu o tratamento de branqueamento. Os mix contendo as espécies chuchu (30%), cenoura (20%), milho verde (25%), abobrinha (10%), brócolis (10%) e couve (5%) foram embalados a vácuo em embalagens plásticas com 200g. As embalagens foram congeladas e armazenadas a -18ºC, para posterior avaliação físico-química pelo período de 150 dias.

As análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de Nutrição - Análises de Alimentos da Unijuí, (Ijuí-RS) nos dois kits desenvolvidos, um sem branqueamento e o outro com branqueamento a cada período de 30 dias. As análises de umidade, resíduo mineral, proteínas, gorduras totais, açúcares redutores, carboidratos totais, sólidos solúveis totais, vitamina C, pH e acidez total titulável seguiram os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado de acordo com o método adaptado de Rufino et al. (2007), utilizando o reagente de Folin-Ciocalteau e curva-padrão de ácido gálico. A atividade antioxidante foi analisada por meio da capacidade do extrato da hortaliça em sequestrar o radical DPPH de acordo com Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), e para isso foi utilizado como antioxidante padrão o TROLOX. Os teores de carotenoides totais foram quantificados pelo método descrito por Rodriguez-Amaya et al. (1976).

Para a realização das análises, a cada 30 dias foi retirado do congelador um mix de hortaliças branqueadas e um mix não branqueado, desembalados e triturados separadamente com o auxílio de um mixer para homogeneizar cada amostra, e em seguida foram realizadas as análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podemos observar a ausência de variações nos resultados das análises de pH, acidez e açúcares redutores totais, sendo também visualizado tanto na amostra branqueada, quanto na que não foi branqueada. Os valores de pH e de acidez estão dentro de uma faixa esperada para este tipo de produto, tanto branqueados quanto in natura, visto que hortaliças são consideradas alimentos de pouca acidez e é de se esperar que o pH esteja entre 5,5 e 6,5, e a acidez entre 0,05 e 0,2% (IAL, 2008). Variações de um mês para o outro se devem aos métodos utilizados e por não ser possível produzir amostras idênticas.

Podemos ver uma variação no teor de vitamina C durante o congelamento, em que a amostra branqueada diminuiu 30% da concentração do primeiro mês para o quinto mês, já a amostra não branqueada tem uma diminuição de 44% na concentração desde o primeiro mês até o quinto. Observa-se que durante o congelamento a amostra não branqueada apresentou maiores perdas de vitamina C em relação a amostra branqueada. Ocorreu como o esperado, pois a ação da temperatura de branqueamento causa inativação das enzimas que oxidam a vitamina C (CORREIA et al., 2008).

Estudos foram feitos em relação aos efeitos das diferentes etapas de processamento de sucos de manga, em relação ao conteúdo de vitamina C, e foi concluído que as etapas de corte e a retirada de defeitos do alimento, têm um efeito mais marcante no conteúdo final de vitamina C, pelo motivo de que são feitos na presença de oxigênio, o que favorece a oxidação do ácido ascórbico,

oxidando mais o composto do que o congelamento em si (ALLAH e ZAKI 1974).

Tabela 1: Valores de pH, Acidez, Açúcares Redutores Totais, Vitamina C, Polifenóis Totais, Carotenoides totais e atividade antioxidante, em um mix congelado de hortaliças orgânicas, até o quinto mês. UNIJUÍ, Ijuí/RS, 2018.

Parâmetro	Dias de Armazenamento				
	0	60	90	120	150
	Hortaliças branqueadas				
pH	6,25	6,3	6,37	6,51	6,41
Acidez (g $100g^{-1}$)	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05
Açúcares Red. Totais (g $100g^{-1}$)	3,08	3,10	2,81	2,60	2,28
Vitamina C (mg $100g^{-1}$)	8,78	8,53	8,41	7,59	6,12
Antioxidantes (µmol $100g^{-1}$)	881,08	171,00	109,76	77,72	72,95
Polifenóis Totais (mg $100g^{-1}$)	506,72	38,90	27,37	41,16	18,10
Carotenoides Totais (µg g^{-1})	36,10	32,67	30,21	21,48	14,80
	Hortaliças não branqueadas				
pH	6,34	6,23	6,32	6,43	6,22
Acidez (g $100g^{-1}$)	0,1	0,12	0,1	0,07	0,09
Açúcares Red. Totais (g $100g^{-1}$)	4,08	3,73	3,35	3,79	4,01
Vitamina C (mg $100g^{-1}$)	8,17	7,25	6,19	4,82	4,53
Antioxidantes (µmol $100g^{-1}$)	886,6	146,03	113,08	83,69	77,06
Polifenóis Totais (mg $100g^{-1}$)	530,26	46,56	31,26	35,78	17,00
Carotenoides Totais (µg g^{-1})	25,20	19,55	18,18	18,57	17,66

Fonte: Autor.

A atividade antioxidante das amostras inicia no primeiro mês de congelamento com valores de 881,08 µmol $100g^{-1}$ e 886,60 µmol $100g^{-1}$. E no segundo mês sofrem perda e decaem 80% e 83% nas amostras branqueadas e não branqueadas, respectivamente, para nos meses subsequentes sofrer uma queda menos drástica.

Nos valores de polifenóis totais é possível observar o mesmo decréscimo no segundo mês. No primeiro mês foi possível observar uma concentração de 506,72 mg $100g^{-1}$ da amostra branqueada, e decaiu em 92% no mês seguinte. Já a amostra não branqueada iniciou com uma concentração de 530,26mg $100g^{-1}$ e decaiu em 91% a sua atividade na amostra no mês seguinte.

De acordo com Melo et al. (2008), os compostos bioativos presentes nos frutos estão susceptíveis às reações de oxidação que ocorrem durante o seu processamento e estocagem, pois alguns compostos são instáveis. Sendo assim, períodos prolongados de refrigeração ou temperaturas muito baixas, consequentemente, geram uma perda na qualidade dos frutos. Esses danos são devido à ação de algumas enzimas, como a peroxidase e polifenoloxidase, que participam da oxidação dos compostos fenólicos, diminuindo a capacidade antioxidante das polpas e hortaliças congeladas (EDAGI et al., 2009).

Quanto ao teor de carotenoides totais, na amostra branqueada diminuiu em 59% até os 150 dias do experimento, e a não branqueada teve uma diminuição de 29,9%. Um estudo sobre a influência do branqueamento no teor de carotenoides totais (SILVA, CARDOSO, & PINHEIRO-SANT'ANA, ANA, 2015) mostra que reduziu a quantidade de carotenoides em função do calor do

branqueamento, podemos ver no teor inicial da amostra branqueada de 36,10µg g^{-1} e a amostra não branqueada 25,20µg g^{-1}, onde os resultados nos mostram que ocorreu o contrário.

Tabela 2: Valores de Proteína, Gordura, Carboidratos, Cinzas e Umidade em um mix de hortaliças orgânicas, valores do primeiro mês de congelamento e quinto mês. UNIJUÍ, Ijuí/RS, 2018.

Parâmetro	Dias de armazenamento			
	0		150	
	Branqueado	In natura	Branqueado	In natura
Proteína (g $100g^{-1}$)	1,53	1,70	2,53	2,04
Gordura (g $100g^{-1}$)	0,18	0,28	0,21	0,32
Carboidratos (g $100g^{-1}$)	9,30	9,88	7,52	8,42
Cinzas (g $100g^{-1}$)	0,45	0,62	0,52	0,72
Umidade (g $100g^{-1}$)	88,5	87,5	89,2	88,5

Fonte: Autor.

Na tabela 2 estão demonstrados os resultados obtidos nas análises de proteína, gordura, carboidratos, cinzas e umidade, que foram feitas apenas no primeiro e no quinto mês. Podemos perceber que os resultados de proteína, gordura, carboidratos, cinzas e umidade não variam durante a primeira e a última análise. Isso se deve ao fato de que não é possível produzir amostras idênticas para as análises havendo diferenças no seu conteúdo e nos métodos.
O processo de branqueamento também não alterou as características do mix, somente quanto aos teores de cinzas, percebendo-se que o processo de branqueamento reduziu os mesmos, de acordo Tabela 2, variando de 0,62 para 0,45 g $100g^{-1}$, uma redução de 28% no teor de minerais. Justifica-se esta redução em função de que o processo de branqueamento foi realizado em água, o que facilita a perda de minerais por lixiviação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa de branqueamento não apresentou influência perceptível em relação aos parâmetros avaliados, com exceção dos açúcares redutores, nos quais houve redução de 25% na amostra branqueada. No teor de cinzas, uma diminuição de 28% na amostra branqueada e nos carotenoides totais, em que os teores do mesmo, na amostra branqueada são 30% maiores que na amostra não branqueada. Ao longo do armazenamento em congelamento, houve redução nos teores da atividade antioxidante, polifenóis totais, vitamina C e carotenoides totais. O que se conclui, então, é que é viável usar o congelamento para aumentar a vida útil de hortaliças orgânicas.

Palavras-chave: hortaliças; alimentos orgânicos; análises físico-químicas; congelamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do RS

(SDECT-RS) pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

ALLAH, M. A. A. e ZAKI, M. S. A. **Preservation of mango juice by freezing and canning.** Faculty of Agriculture, Food Science Department, Ain-Shames University, Cairo:18,2 p.207-216.1974

ARBOS, K. A., FREITAS, R. J. S. DE, STERTZ, S. C., & CARVALHO, L. A. **Segurança alimentar de hortaliças orgânicas:** aspectos sanitários e nutricionais. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 30, p.215–220, 2010.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. **Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas.** Alimentos nutricionais. Araraquara, São Paulo, v.19, n.1, p. 83-95, 2008.

DULLEY, R. D. **Produtos agrícolas orgânicos:** Brasil sobe para a quinta posição em extensão de área. Disponível em: . Acesso em: 15 jul. 2018.

EDAGI, F.K. et al. **Aumento do potencial de armazenamento refrigerado de nêsperas 'Fukuhara' com o uso de tratamento térmico.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, n.10, p.1270- 1276, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 ed. São Paulo: 2008.

LIMA, R. M. T., FIGUEIREDO, R. W. DE, MAIA, G. A., SOUSA, P. H. M. DE, FIGUEIREDO, E. A. T. DE, & RODRIGUES, C. S. **Estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não-pasteurizadas de cultivo orgânico.** Ciência Rural, 42(2), p.367–373, 2012.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. **Agricultura orgânica:** características básicas do seu produtor. Rev. Econ. Sociol. Rural [online]. 2006, vol.44, n.2, pp. 263-293.

MELO, E.A. et al. **Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas.** Alimento e Nutrição, v.19, n.1, p.67- 72, 2008.

PADILHA, P. R. P et al., **Viabilidade da Agroindústria Familiar Orgânica /RS.** In: Artigos Completos do XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Ribeirão Preto, 2005.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; RAYMUNDO, L.C., LEE, T.C.; SIMPSON, K.L.; CHICHESTER, C.O. **Carotenoid pigment changes in ripening Momordica charantia fruits.** Annals of Botany, v.40, p.615-624, 1976.

RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO. **Metodologia Científica:** Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas no Sistema β-caroteno/Ácido Linoléico. 2007.

SILVA, L. L., CARDOSO, L. D. M., & PINHEIRO-SANT'ANA, ANA, H. M. **Influência do branqueamento, pasteurização e congelamento nas características físico-químicas, nos carotenoides e no valor de vitamina A de polpa de araticum (Annona crassiflora Mart.).** Rev. Inst. Adolfo Lutz, 74(1), p.30–38, 2015.