

Irradiação de cachaça comercial visando o envelhecimento precoce

Valter Athur^{1,3}, Juliana Angelo Pires^{1,2}, Lucia Cristina Aparecida Souza e Silva¹,
Márcia Nalesso Costa Harder², Suely Salumita Haddad Franco^{1,3}, José Gilmar Franco³, André Ricardo Machi³
e Paula Bergamin Arthur¹

¹Laboratório de Radibiologia e Ambiente do Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP, Av. Centenário, 303, Piracicaba, SP, Cep: 13.400-970, e-mail: arthur@cena.usp.br ²Centro Paula Souza Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis, FATEC, Piracicaba – SP Rua Diácono Jair de Oliveira, s/n, Santa Rosa, Piracicaba CEP:13414-141 ³Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN/USP, Av. Professor Lineu Prestes 2242 05508-000 São Paulo, SP, Brasil

Resumo - A cachaça é uma solução contendo várias substâncias químicas, cuja composição depende da matéria-prima utilizada e do modo como a produção foi conduzida. Além da água e do etanol, estão presentes álcoois, aldeídos, cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos, compostos de enxofre e outras substâncias. Os destilados, como a cachaça, costumam sofrer envelhecimento. Os processos mais comuns acontecem em barris de madeira ou com lascas de madeiras dentro das garrafas. Durante o envelhecimento são incorporadas à cachaça substâncias oriundas da madeira. Desta forma, a bebida envelhecida apresenta menor teor alcoólico, maior concentração de compostos fenólicos, principalmente taninos e ésteres, características responsáveis pela melhoria em sua aceitação. Atualmente, outro método de envelhecimento que vem sendo utilizado é o uso de irradiação. O objetivo da pesquisa foi irradiar uma marca de cachaça vendida no comércio de Piracicaba, SP. Foram adquiridas garrafas de cachaças em estabelecimento local, na cidade de Piracicaba. As amostras foram engarrafadas no dia 30 de julho de 2012, em embalagens do tipo PET, e foram irradiadas com doses de 0 (controle), 100Gy, 200Gy, 300Gy, sob uma taxa de dose de 0,438 kGy/h, em uma fonte de Cobalto-60, no Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP. Após o tratamento, as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez, sólidos solúveis no Laboratório de Radiobiologia e Ambiente – CENA/USP, após 1, 30, 60 e 90 dias após a irradiação. As melhores doses de radiação gama para acelerar o processo de envelhecimento da cachaça foram 200 e 300 Gy.

Palavras-chave: Irradiação, envelhecimento, cachaça.

Irradiation of commercial cachaça seeking precocious aging

Abstract - The cachaça is a solution containing several chemical substances, whose composition depends on the used raw material and in the way as the production was made. Besides water and of the ethanol, they are present alcohols, aldehydes, ketones, esters, acids carboxylic, sulfur compounds and other substances. Distillates, such as cachaça, suffer aging. The most common processes happens in wood barrels or with chips of wood inside of the bottles. During the aging, substances originated from of the wood are incorporated in the cachaça. This way, the aged drink presents smaller alcoholic content, larger concentration of fenolics compounds, mainly tannins and esters, responsible characteristics for the improvement of their acceptance. Currently, other aging method that has been used is the irradiation use. The objective of the research was to irradiate a mark of cachaça sold in trade of Piracicaba, SP, Brazil. Bottles of cachaça were acquired in local establishment, in the city of Piracicaba. The samples were bottled on July 30, 2012, in packing of the type PET, and were irradiated with doses of 0 (control), 100Gy, 200Gy, 300Gy, with a dose rate of 0,438kGy/h, in a source of Cobalt-60, in the Center of Nuclear Energy in the Agriculture - CENA/USP. After the treatment the sample was stored in room temperature. Physical-chemical of pH, acidity, soluble solids in the Laboratory of Radiobiology and Environment - CENA/USP were performed, after 1, 30, 60 and 90 days after the irradiation. The best radiation gamma doses to accelerate the process of aging of the cachaça were of 200 and 300 Gy.

Keywords: Irradiation, aging, cachaça.

Introdução

A cachaça é uma solução contendo várias substâncias químicas. Sua composição depende da matéria-prima utilizada e do modo como a produção foi conduzida. Além da água e do etanol, estão presentes álcoois, aldeídos, cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos, compostos de enxofre e outras substâncias (Pinheiro et al., 2003)

Os destilados, como a cachaça, costumam sofrer envelhecimento. Os processos mais comuns acontecem em barris de madeira ou com lascas de madeiras dentro das

garrafas (Silva et al., 2003; Souza, 2006). Durante o envelhecimento são incorporadas à cachaça substâncias oriundas da madeira. Desta forma, a bebida envelhecida apresenta menor teor alcoólico, maior concentração de compostos fenólicos, principalmente os taninos e ésteres, características responsáveis pela melhoria em sua aceitação (Lima et al., 2005).

Entretanto atualmente, outro método de envelhecimento está sendo utilizado, o uso de irradiação. A irradiação tem sido reconhecida como um método alternativo de conservação de alimentos. O uso deste método

também é recomendado para o aperfeiçoamento de propriedades tecnológicas de produtos destinados ao consumo humano. A aplicação da radiação gama em bebidas alcoólicas possui o propósito de incrementar certos índices de qualidade, melhorar as características sensoriais ou esterilizar os mostos (Urbain, 1986; Dielh, 1995; Souza 2006).

Em 2000, irradiaram-se cachaças em vidro, em intervalos, as quais apresentaram diminuição do seu teor alcoólico e do pH, características essas de envelhecimento desta bebida (Souza, 2000). Em 2006, estudos realizados através da irradiação em cachaças e tonéis de madeira com radiação gama (Co^{60}), demonstraram mudanças como diminuição do pH, aumento da acidez e diminuição do teor alcóolico (Miranda et al., 2006).

Mediante o exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da radiação gama ($Co-60$) em cachaça de uma marca recém-engarrafada e vendida comercialmente.

Materiais e Métodos

Foram adquiridas amostras de cachaça comercializadas de uma determinada em estabelecimento local, na cidade de Piracicaba. Com data de fabricação 30 de julho de 2012. As embalagens do tipo PET de 500 ml não foram violadas e foram irradiadas com doses de 0 (controle), 100Gy, 200Gy, 300Gy, sob uma taxa de dose de 0,438kGy/h, em um irradiador com fonte de Cobalto-60, tipo Gammacell-220, instalada no Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP. Após o tratamento de irradiação as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente. Após 1, 30, 60 e 90 dias foram feitas as análises físico-química de: pH, acidez, sólidos solúveis e cor, no Laboratório de Radiobiologia e Ambiente – CENA/USP. A análise de pH foi feita com a utilização de um pHmetro segundo a metodologia de (AOAC, 1995; Bengozi, 2007).

Já a quantidade de ácido acético através da análise de acidez titulável com o uso de fenolftaleína e NaOH à 0,1N. Utilizando-se 10 mL de amostra em um erlenmeyer e adicionando o hidróxido de sódio com o auxílio de uma bureta, aos poucos na amostra, até a mesma atingir um tom róseo segundo (Carlesso, 2009). A determinação dos sólidos solúveis foi realizada através do valor de medidas do °Brix em um refratômetro digital (AOAC, 1995; Roçafa Juniet al., 2005; Carlesso, 2009).

Os resultados foram submetidos a análise de variância, utilizando o teste F ao nível de 5%. Posteriormente, para as causas de variações significativas foram aplicados o teste de Tukey. Estas análises foram realizadas pelo programa estatístico computacional SAS (Statistical Analysis System,

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pelas análises de potencial hidrogeniônico, acidez titulável e sólidos solúveis em cachaça comercial irradiada com doses de 0 (controle), 100,

200 e, 300 Gy, realizadas ao 1, 30, 60 e 90 dias após a irradiação encontram-se na Tabela 1.

Cachaças irradiadas na ausência de madeira diminuem a acidez, enquanto que não se modificam em sua presença. A acidez ao longo do envelhecimento é dada pela oxidação do etanol em ácido acético (Souza, 2006). Pode-se observar que a acidez apresentou uma diminuição de 50% em relação a testemunha já no primeiro dia de avaliação na dose de 300 Gy, mantendo-se até aos 90 dias. Entretanto quando são observados os valores médios dos tratamentos nota-se uma diminuição da acidez em todos os períodos principalmente nas doses de 200 e 300 Gy.

Nos trabalhos de Miranda (2005), Pires et al. (2013) as cachaças irradiadas em barris tiveram uma diminuição do pH após o tratamento. Nesse experimento o comportamento do pH só apresentou diferença estatística aos 60º dias, estando de acordo com os trabalhos citados. Provavelmente os valores de pH nesse caso não apresentaram diferenças significativas nos demais períodos por se tratar de uma cachaça adocicada, conseqüentemente esse teor de açúcar pode ter interferido nas avaliações desse parâmetro. No entanto os valores médios mostram uma diminuição nos dois últimos períodos de avaliações.

O mesmo pode ter ocorrido com os sólidos solúveis que diminuíram após o tratamento de irradiação, quando o esperado é seu aumento. Após o 30º e 60º dias as amostras se igualaram a testemunha e aos 90º dias os sólidos solúveis aumentaram em relação a testemunha.

Em vinhos tintos suaves a quantidade de sólidos solúveis varia conforme a dose de radiação logo após o tratamento (Pires & Scanholato, 2011; Harder et al., 2013). Já caldo de cana irradiado não apresenta alterações na quantidade de sólidos solúveis (Oliveira, 2007). Portanto observa-se que a radiação pode atuar de maneira diferente no pH e sólidos solúveis dependendo dos tipos de ingredientes adicionados nas bebidas.

Tabela 1. Médias obtidas nas análises de pH, acidez titulável e sólidos solúveis feitas em cachaça comercial irradiada com doses crescentes de radiação gama após 1, 30, 60, 90 dias.

Análise	Amostra	Tempo após o tratamento com irradiação (dia)			
		1	30	60	90
pH	Controle	5,29 a	4,99 a	4,88 a	4,81 a
	100Gy	5,16 a	4,93 ab	4,78 b	4,79 a
	200Gy	5,25 a	4,84 b	4,71 bc	4,78 a
	300Gy	5,29 a	4,88 ab	4,67 c	4,68 a
Acidez titulável	Controle	0,51 a	0,55 a	0,47 a	0,46 a
	100Gy	0,58 a	0,56 a	0,48 a	0,46 a
	200Gy	0,30 a	0,28 a	0,26 a	0,13 a
	300Gy	0,25 a	0,20 a	0,13 a	0,17 a
Sólidos solúveis	Controle	15,89 a	15,93 a	16,03 a	15,77 b
	100Gy	15,93 a	15,89 a	16,03 a	15,88 ab
	200Gy	15,75 b	15,89 a	15,96 a	15,96 a
	300Gy	15,67 c	15,82 a	16,03 a	15,99 a

Letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Conclusões

1. O processo de irradiação com raios gama proveniente do Cobalto-60 não alterou o pH e o sólidos solúveis.

2. A acidez da cachaça diminuiu nas doses de 200 e 300 Gy indicando um possível envelhecimento precoce e consequentemente melhorando sua qualidade.

Referências

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed., v.2. Washington: AOAC, 1995
- BENGOZI, F. J. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.
- CARLESSO, F. Processo de Fermentação Alcoólica e Caracterização do Fermentado de butiá (*Butia eriospatha* Masrt. Ex Drude). In: VIII **Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**. Uberlândia, MG, 2009.
- DIELH, J.F. **Safety of irradiated food**. New York, Marcel Dekker, 1995. 345p.
- HARDER, M.N.C.; SILVA, L.A.C. S.; PIRES, J.A.; SCANHOLATO, M.; ARTHUR, V. Physical-Chemical Evaluation of Wines Subjected to Gamma Irradiation for Aging. **Food Science and Technology**, v. 1, n. 3, p. 62-65, 2013.
- LIMA, T. L.A.; MAIA, A.B.R.A.; OLIVEIRA, E. de S. Efeitos sensoriais da adição de extratos de diferentes madeiras à cachaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. Curitiba, v. 23, n. 2. p. 324-360, jul./dez. 2005.
- MIRANDA, M.B.; HORI, J.; ALCARDE, A. R. Estudo do efeito da irradiação gamma (^{60}Co) na qualidade da cachaça e no tonel de envelhecimento. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, out./dez. 2006.
- MIRANDA, M. B. **Avaliação físico-química de cachaças comerciais e estudo da influencia da irradiação sobre a qualidade da bebida em tonéis de carvalho**. 2005. 86 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Piracicaba, 2005.
- OLIVEIRA, A.C.G. **Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas, armazenado sob refrigeração**. 2007. 106p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Piracicaba, 2007.
- PINHEIRO, P.C.; LEAL, M.C.; ARAUJO de D.A. Origem, produção e composição química da cachaça. **Quimica Nova na Escola**, n. 18, novembro, 2003.
- PIRES, J.A.; ARTHUR, V.; HARDER, M.N.C. Envelhecimento precoce de cachaça com irradiação gama através da extração de compostos da uva. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.1, p.43-47, 2013.
- PIRES, J.A.; SCANHOLATO, M. **Envelhecimento de vinho por irradiação gama (Co60)**. 2011. 88 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Faculdade de Tecnologia – FATEC, Piracicaba, 2011.
- ROÇAFA JUNIOR, H.; PADOVAN, F.C.; FARIA, J.B. Obtenção de uma Bebida Fermento-Destilada a partir do “Licor” de Laranja. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v.16, n. 4, p.321-325, out./dez. 2005.
- SILVA, P.S.L. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais em frutos de algumas espécies de clima temperado. **Caatinga**, Mossoró, n. 15 p. 19-23, dez. 2002.
- SOUZA de M.D.C.A. **Identificação, quantificação e comparação das substâncias químicas responsáveis pelos aromas da cachaça de alambique e do rum comercial tratados pelo processo de irradiação**. 2006. 121p. Tese (Doutorado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – USP, São Paulo, 2006.
- URBAIN, W.M. **Food Irradiation**. New York: Academic, 1986.