

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE MORANGOS E CITROS IRRADIADOS

Nélida L. DEL MASTRO*, Sandra R. MATTIOLO-MARCHESE**
Olivia K. Kikuchi*, Anna L. C. H. VILLAVICENCIO*, Susy F. SÁBATO*,
Paulo R. RELA* & Magda S. TAIPINA*

* Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN/SP
Travessa R, 400 - Cidade Universitária - 05508-900 - SP

**Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo - CTMSP
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 - Cidade Universitária - 05508-900 - SP

RESUMO

A irradiação é um processo físico que pode ser aplicado em alimentos com o objetivo de eliminar microorganismos, insetos e outras pragas, bem como, retardar o amadurecimento ou a deterioração, aumentando a vida de prateleira. No Brasil, a aplicação da técnica é incipiente e se restringe a algumas toneladas anuais de ingredientes alimentícios secos ou desidratados. O morango (*Fragaria sp.*) e os citros, sofrem ataque por diversas pragas. Tanto morangos, quanto os citros em geral, se encontram incluídos na lista de produtos cuja irradiação é autorizada pela legislação brasileira. Neste trabalho estão descritos os primeiros testes realizados no IPEN de avaliação sensorial de frutas irradiadas, sendo 2 variedades de morangos e 3 variedades de citros. As irradiações foram realizadas numa fonte panorâmica de ^{60}Co . As frutas foram irradiadas com doses compreendidas entre 1,7 e 4,0kGy. Os grupos de degustadores avaliaram a diferença entre as frutas irradiadas e não irradiadas ou controle. A análise dos resultados obtidos permite concluir que não houve diferença significativa nas propriedades características dos frutos, quando estes são irradiados com as doses recomendadas na legislação.

Palavras-chave: alimento; irradiação; morango; citros; testes sensoriais.

I. INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria sp.*) é uma fruta não climatérica que é colhida quando atinge o grau de maturidade adequado em termos de cor e qualidade comestível. Ele é altamente perecível, possui elevado teor de umidade (mais de 95%), de açúcares e ácidos sendo altamente susceptível às perdas pós-colheita, uma vez que representa um excelente substrato para proliferação de patógenos. O uso de defensivos agrícolas, entretanto, deixa resíduos e vem aumentando o número de patógenos pós-colheita resistentes a fungicidas.

Um grande número de espécie de citros (*Citrus sp.*) são cultivadas no Brasil, como: laranja, limão, tangerina, lima, pomelo ou grape-fruit, cidra e laranja-azedada. A maior dificuldade para o Brasil exportar citros é a barreira fitossanitária. As principais pragas são: *Phyllocoptruta oleivora*, *Brevipalpus phoenicis*, as moscas-das-frutas *Ceratitidis capitata* and *anastrepha fraterculus*. Também podemos mencionar: *Xylella fastidiosa*, *Pinnaspis aspidistrae* e *Unaspi citri*, *Chrysomphalus ficus*, *Mmytilococus beekii*, *Orthezia praelonga*, *Parlatoria cinerea*. Recentemente, os citros estão sendo atacados também por *Ecdytoplopha aurantiana* [1].

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas e o maior exportador de suco de laranja do mundo. Entretanto, não ocupa posição destacada nas transações internacionais de frutas frescas. A explicação é que não há estruturação da produção interna calcada na moderna logística, o que permitiria obter produtos de qualidade a custos compatíveis e, principalmente, com perdas pequenas [2,3].

A irradiação de frutas frescas é um método que permitiria ao Brasil ganhar o mercado internacional, uma vez que o tratamento por irradiação é capaz de eliminar pragas, ou seja, é um método de controle quarentenário que pode ser aplicado para superar as barreiras fitossanitárias impostas por muitos países.

A irradiação de alimentos é um processo físico de conservação, que tem por objetivo prolongar a vida útil dos alimentos tratados, mantendo suas características nutricionais e organolépticas. O processo em si consiste na exposição dos alimentos à ação de radiações de alta energia. Segundo a legislação brasileira, as radiações ionizantes que podem ser utilizadas em alimentos são aquelas provenientes de raios gama de ^{60}Co ou ^{137}Cs ou feixe de elétron com energia de radiação até 10 MeV.

Um dos aspectos da maior importância em termos de aceitabilidade de alimentos irradiados é a análise sensorial [4].

Os métodos de análise sensorial se dividem em discriminativos, descritivos e afetivos [4,5,6,7]. Os métodos discriminativos são empregados para determinar se existe diferença entre amostras, no caso um controle e um produto. São usados quando a diferença entre as amostras é pequena. Participam dos testes os provadores treinados mais sensíveis. Os resultados desses testes dizem apenas se as amostras diferem ou não, a um certo nível de significância estatística.

Os métodos descritivos descrevem as características (atributos) percebidas no produto e suas intensidades. A variação desses atributos entre as amostras são medidas através de escalas. Para a realização desses testes é necessária a formação de uma equipe de provadores treinada em reconhecer e quantificar cada atributo. Uma das metodologias mais usadas ultimamente é o de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) que avalia todas as características que descrevem um produto com relação a aparência, aroma, sabor e textura.

Os métodos afetivos (aceitação e preferência) são usados quando os provadores são os próprios consumidores do produto. Testes de aceitação medem o quanto os provadores gostaram ou desgostaram de um produto e testes de preferência indicam os produtos preferidos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar através da análise sensorial, o morango e citros irradiados e os controles, para possíveis diferenças que poderiam ocorrer em suas características.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Procedência das frutas. Morangos (*Fragaria ssp*) variedades Campineiro e Dower, procedentes do município de Jarinú - SP, colhidos no dia da irradiação, acondicionados em embalagens transparentes (marca EMPLAL). Estas embalagens foram colocadas em caixas de madeira tipo "pallet".

Os citros (*Citrus sp*), de 3 tipos, laranja-pera, laranja-lima e tangerina, foram adquiridos no comércio varejista.

Irradiações. Os morangos e os citros foram irradiados na fonte de ⁶⁰Co tipo panorâmica da Yoshisawa Kiko Ltda, do IPEN, com doses compreendidas entre 1,7 e 4,0kGy.

Teste sensorial. Os morangos foram lavados com água clorada e cinco frutas foram colocadas em embalagens de polietileno transparente com tampa. Foram codificadas e cada degustador recebeu uma embalagem das frutas irradiadas e uma das frutas controle. Os grupos foram constituídos de 38 degustadores para o ensaio com os morangos e de 26 para os citros. Os pareceres foram registrados em formulário próprio. Para cada um dos

atributos foi estabelecida escala de 0-5 onde o 0 representa pontuação péssima, e 5 ótima.

Os citros descascados foram colocados em bandejas, sendo que cada provador experimentou a vontade, gomos de frutas irradiadas e de frutas controle, manifestando sua opinião em formulário próprio.

O método sensorial escolhido para analisar os morangos foi o descritivo, com algumas alterações. Para avaliação dos citros foi utilizado o discriminativo [8].

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2, estão representadas as médias obtidas pelas notas dadas aos atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura dos morangos campineiro e dower, irradiados e controle.

Nas Figuras 3, 4 e 5, estão representadas as porcentagens de degustadores que "sentiram alguma diferença" e os que "não sentiram diferença" após comerem laranja-lima, laranja-pera e tangerina irradiadas e os respectivos controles.

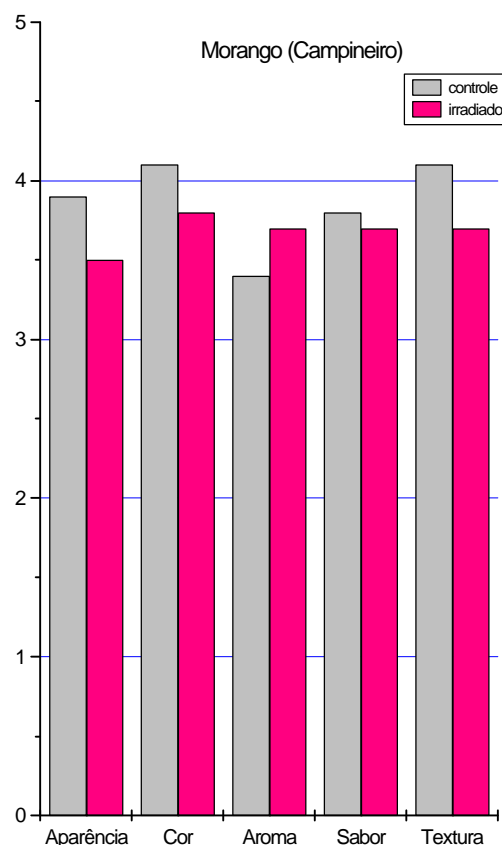


Figura 1 - Avaliação de atributos do morango campineiro irradiado e controle, em escala de 0-5.

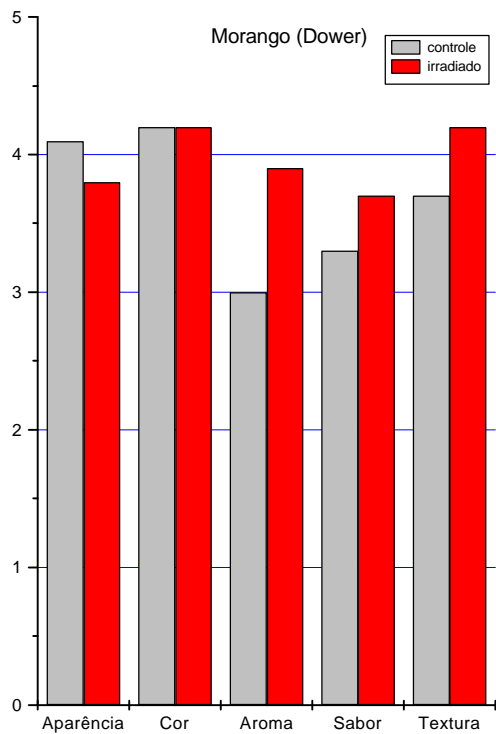


Figura 2 - Avaliação de atributos do morango dower irradiado e controle, em escala de 0-5.

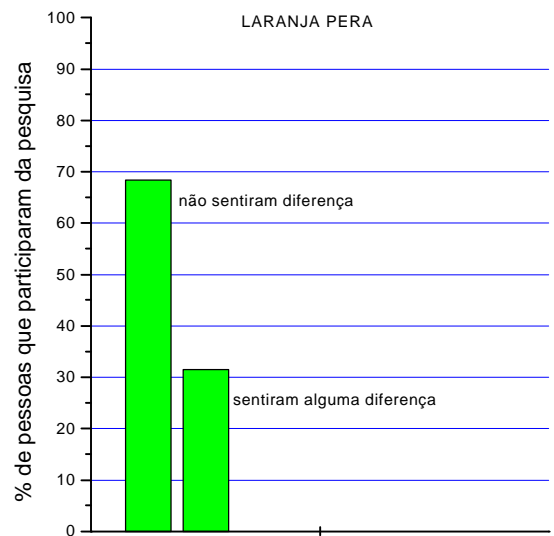


Figura 4 - Porcentagem de degustadores que “sentiram alguma diferença” e os que “não sentiram diferença” após comerem laranja-pera irradiada e controle

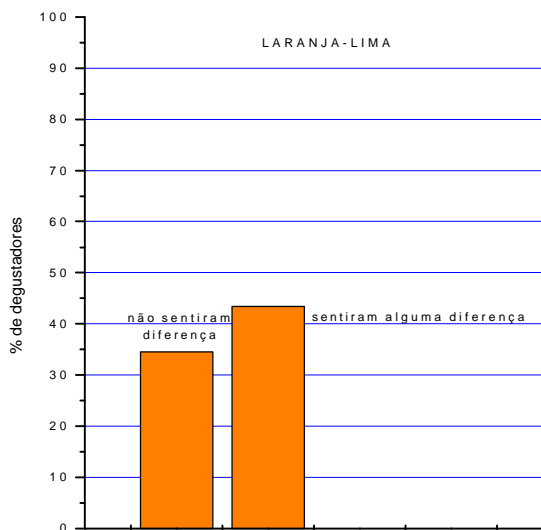


Figura 3 - Porcentagem de degustadores que “sentiram alguma diferença” e os que “não sentiram diferença” após comerem laranja-lima irradiada e controle

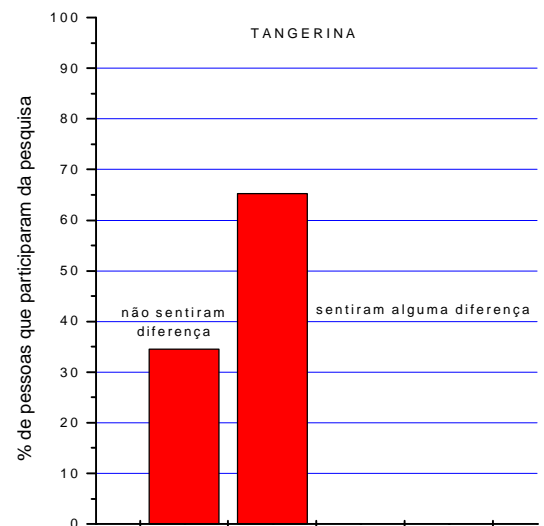


Figura 5 - Porcentagem de degustadores que “sentiram alguma diferença” e os que “não sentiram diferença” após comerem tangerina irradiada e controle

É comum que frutas da mesma espécie e mesmo lote apresentem variações de acidez, conteúdo de açúcares, etc. Assim, frequentemente as diferenças na apreciação das frutas reflete não só as variações intrínsecas mas também variações que não caracterizam necessariamente mudanças nos atributos produzidas pela radiação.

Os degustadores mostraram grande interesse em experimentar frutas irradiadas e acreditamos ser essa a atitude do consumidor em geral.

Uma maior divulgação dos benefícios que a irradiação pode trazer quando aplicada a alimentos deve ser incentivada, de maneira a permitir uma maior disponibilidade de alimentos de qualidade para a comunidade, mas também como incentivo para o aumento das exportações de frutas frescas.

REFERÊNCIAS

- [1] Final FAO/IAEA **Research Co-ordination Meeting on standardized Methods to Verify Absorbed Dose of Dried Fruits and Tree Nuts in Trade**. Cascais, Portugal, 30 March - 03 April 1998.
- [2] **Circuito Agrícola**. Ano IV, junho/1996-nr 37.
- [3] **Circuito Agrícola**. Ano IV, janeiro/1996-nr 33.
- [4] O'Mahony, M. **Sensory difference and preference testing: The use of signal detection measures**. In: Howard Moskowitz (editor). *Applied Sensory Analysis of Foods*. CRC Press, Boca Raton, Florida, vol.1, p. 145-175, 1988. *Apud* ALMEIDA, T.C.A. *Análise sensorial e estudos de vida-de-prateleira*. Engenharia de Alimentos, nr. 15, 1997.
- [5] LABUZA, T.P. e SCHMID L. **Use of sensory data in shelf life testing of foods: Principles and graphical methods for evaluation**. *Cereal Foods World*, St. Paul, 33 (2): 193-206, 1988 *Apud* ALMEIDA, T.C.A. *Análise sensorial e estudos de vida-de-prateleira*. Engenharia de Alimentos, nr. 15, 1997.
- [6] MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V. e CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. CRC Press, Boca Raton, Florida, 281 p, 1987 *Apud* ALMEIDA, T.C.A. *Análise sensorial e estudos de vida-de-prateleira*. Engenharia de Alimentos, nr. 15, 1997.
- [7] STONE, H. e SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. Academic Press, Inc., 1985 *Apud* ALMEIDA, T.C.A. *Análise sensorial e estudos de vida-de-prateleira*. Engenharia de Alimentos, nr. 15, 1997.
- [8] ALMEIDA, T.C.A. **Análise sensorial e estudos de vida-de-prateleira**. Engenharia de Alimentos, nr. 15, 1997.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a participação dos degustadores, sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho.

Trabalho incluído em projeto CNPq 521919/96-7.

ABSTRACT

Irradiation is a physical process that can be applied to food in order to eliminate microorganisms, insects and other plagues as well as delay ripening or spoilage, thus lengthening its shelf life. In Brazil, the technique is only starting to be applied and is restricted to a few tons of dry or dehydrated food ingredients per year. Strawberry (*Fragaria* sp.) and citrus are usually attacked by various plagues. Both strawberry and citrus are included in the Brazilian legislation for irradiated foods. This work describes the first sensory trials of 2 varieties of strawberries and 3 varieties of citrus irradiated at IPEN. Irradiation was performed in a panoramic Co-60 source with doses ranging between 1.7 and 4kGy. Untrained groups of panelists judged the quality of irradiated and non-irradiated control fruits. From the analysis of the results, it was concluded that there were no significant differences in the characteristic properties of the fruits when they were irradiated with the doses recommended by the legislation.

