

Área: Tecnologia de Alimentos

TEOR DE ÁCIDOS GRAXOS E QUANTIFICAÇÃO DE HEXANAL EM BACON COM DEFUMAÇÃO TRADICIONAL E FUMAÇA LÍQUIDA

Juliana Marques Soares*, **Patricia Franklin da Silva**, **Adriane Pegoraro Brustolin**,
Rogério Marcos Dallago e **Eunice Valduga**

*Laboratório de Biotecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos,
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – Campus Erechim, RS*

**E-mail: ea_juliana@yahoo.com.br*

RESUMO – O Brasil é grande produtor de proteínas de origem animal, tendo como principal consumidor o mercado interno. É comum a exposição em mercados de produtos cárneos submetidos à defumação como o bacon, que tem um processo de fabricação relativamente simples e pode ser altamente rentável. Porém, é um produto perecível devido a suas características e a sua manipulação, que é inerente ao processo, o que torna-o vulnerável as alterações de ordem físico-química, microbiológica e sensorial. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade do bacon submetido ao tratamento convencional de defumação (BFT) e com aplicação de fumaça líquida (BFL), armazenados por 90 dias. O acompanhamento do teor de ácidos graxos e quantificação do hexanal foi avaliado no produto. Para as amostras tratadas com defumação tradicional os teores de ácidos graxos saturados e insaturados foram de 3,35 e 6,99g/100g, respectivamente, já para amostras tratadas com defumação líquida os valores variaram de 2,63 e 6,95 g/100g respectivamente. Para o hexanal o máximo valor encontrado foi de 2,32 % para o bacon defumado tradicionalmente, nos 90 dias de armazenamento.

Palavras-chave: Bacon, defumação, ácidos graxos e hexanal.

1 INTRODUÇÃO

O Bacon é um produto defumado cozido e curado, obtido do corte torácico-abdominal de suínos (barriga), com ou sem costela, com ou sem pele, adicionado de ingredientes como cloreto de sódio, nitrito e nitrato de sódio, açúcar, eritorbato e água para fazer a salmoura que é utilizada no processo de cura (BRASIL, 2000).

A fumaça utilizada em produtos alimentícios é obtida de forma tradicional pelo processo de combustão incompleta da madeira (PÖHLMANN et al., 2012). A defumação convencional de alimentos vem sendo substituída pelo emprego de aroma de fumaça ou fumaças líquidas saborizantes (HATTULA et al., 2001).

A fumaça líquida apresenta vantagens em relação ao processo de defumação tradicional pois proporciona uniformidade e controle do sabor, aroma e cor; diminuição da poluição do ar, aumento da produtividade com redução dos custos do processo e pode possuir composto que possam vir a ter efeitos antioxidantes e/ou antibacterianos. Este produto é obtido por um processo de combustão parcial de madeiras selecionadas, condensação ou extração em água da fumaça até a saturação (VISCIANO et al., 2008; AASLYNG et al., 2013).

A oxidação lipídica é uma das principais reações de deterioração dos alimentos, tais como o bacon, ocorre pela degradação dos ácidos graxos poli-insaturados e implica no aparecimento de sabores e odores anômalos, conhecidos como ranço. Essa reação de deterioração provoca também uma redução no valor nutritivo do alimento, devido à perda de ácidos graxos essenciais, e limita o tempo de conservação de muitos alimentos, já que pode ocorrer em conteúdo de gordura de apenas 1 % (ORDÓÑEZ, 2005).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de fumaça líquida frente a fumaça convencional e sua influência nos teores de ácidos graxos e hexanal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Preparo das amostras

As amostras foram preparadas em porções (20 cm x 15 cm com espessura variando de 4 a 5 cm) de barriga suína foram condimentadas, mediante injeção através de agulhas, com uma solução de salmoura (água, sal, condimentos e conservantes). Após esta etapa de injeção, as peças passaram por um processo de massageamento (tumbleamento) que tem como função promover melhor uniformidade da salmoura. Posteriormente, as peças foram levadas para estufas de cozimento e submetidas aos tratamentos de defumação (Tratamento 1 – Sistema tradicional; Tratamento 2 - Aplicação de fumaça líquida em concentração e tempo fixos.

a) Tratamento 1 – Bacon produzido com fumaça em fumeiro tradicional (BFT), conforme processo padrão de uma agroindústria da região. No processo de cozimento e defumação, segue-se as seguintes etapas:

- 2 h a 60°C com a chaminé aberta; 4 h a 65°C com a chaminé fechada; 10 h a 70°C, ou até atingir uma temperatura interna de 72°C e 12 h com fumaça e sem aquecimento.

Após o cozimento, defumação e resfriamento natural das peças de bacon, estas foram colocadas em tendais na sala para produtos acabados onde permaneceram até o momento da embalagem. Após a embalagem as amostras foram periodicamente avaliadas em relação a estabilidade físico-química

b) Tratamento 2 – Bacon produzido com fumaça líquida (BFL) e cozimento em estufa.

Inicialmente, nos ensaios preliminares, as amostras foram submetidas ao tratamento de defumação por imersão em tanques. As peças foram imersas em solução de fumaça líquida comercial (Smokeze® 12108) com diluição 1:1 (fumaça/água) e tempo de contato de 1 min. Em seguida, as amostras foram envaradas e submetidas ao cozimento em estufa (~72 -74 °C) por aproximadamente 5 h.

Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em embalagens de Nylon Poli (com vácuo e permeabilidade de 100 cm³O₂/m².dia.atm a 23°C) e armazenadas em temperatura de 22°C durante 90 dias, A estabilidade foi avaliada a cada 30 dias, durante 90 dias, mediante as determinações ácidos graxos (palmítico, esteárico, oleico, linoleico e linolênico) e hexanal.

2.2 Determinações Analíticas

2.2.1 Composição de Ácidos Graxos

Primeiramente, os lipídios foram extraídos da amostra segundo a metodologia de Bligh & Dyer (1959). Para a análise dos ácidos graxos, uma alíquota de aproximadamente 200 mg de lipídios foi esterificada conforme metodologia proposta por Hartman & Lago (1973) usando-se solução de cloreto de amônia e ácido sulfúrico em metanol como agente esterificante.

Os ácidos graxos foram determinados por cromatografia gasosa (Shimadzu 2010 - Plus). As condições cromatográficas empregadas corresponde a norma DIN EN14103 para determinação dos ésteres metílicos de ácidos graxos. As condições cromatográficas foram as seguintes: gás de arraste He, modo de injeção split com razão de 1:50, temperatura do injetor e do detector a 250°C com volume de injeção de 1 µL. A temperatura da coluna mantida a 120°C em 10°C/m durante 2 min a 180°C em 5°C/min durante 3 min e mantida a 230°C por 2 min. Foi utilizado o método de padronização interna e o padrão utilizado foi o Heptadecanoato de metila.

A identificação dos ácidos graxos foi realizada através da comparação do tempo de retenção dos ésteres metílicos de ácidos graxos das amostras com o de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos conhecidos (Metil oleato, Metil estearato, Metil linolenato, Metil palmitato e Metil linoleato). Nos ensaios preliminares, foi realizada a composição total de ácidos graxos saturados e insaturados.

2.2.2 Hexanal

O hexanal foi extraído da amostra pela técnica de micro extração em fase sólida (SPME – método headspace) segundo metodologia descrita por Fernando, Berg & Grum (2003b), com algumas modificações. Para ensaios de micro extração em fase sólida - método Headspace, uma fibra Carboxen/PDMS (supelco) 65 m, vials de 10 mL, vedados e septos de borracha faceados com Teflon foi utilizado. Cerca de 5 g de amostra e 4 mL de água milliQ foram adicionados em vials e este levado a banho-maria a 65°C, na superfície de um agitador magnético (Fisatom, 752A) por 30 min. Após 10 min a fibra foi exposta dentro do vial e permaneceu por 20 min nestas condições. Posteriormente, a fibra foi recolhida para dentro da seringa e exposta no interior do injetor de um cromatógrafo a gás - GC (Shimadzu 2010- Plus). A coluna cromatográfica utilizada foi a Rtx-Wax de dimensões: 30 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura. No injetor e detector (FID), as temperaturas foram mantidas a 250°C e 275°C, respectivamente. A programação da coluna seguiu-se: 35 °C por 5 min passando a 75 °C (gradiente de 8 °C/min), de 75 °C a 200 °C (gradiente de 40 °C/ min) e permanecendo 5 min nesta temperatura para a purga da coluna.

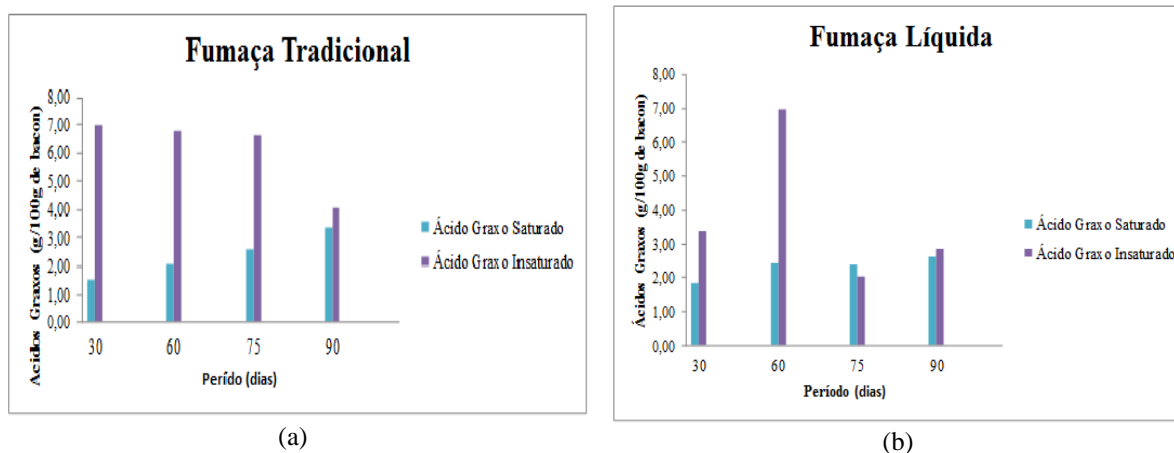
A estimativa quantitativa da concentração de hexanal foi obtida através de uma curva padrão de hexanal com concentrações de 0 até 2000 ppm.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição de Ácidos Graxos

Os teores de ácidos graxos saturados e insaturados para bacon defumado com fumaça tradicional (BFT) e com fumaça líquida (BFL) foram acompanhados nos tratamentos durante 90 dias a 22°C e são mostrados na Figura 1.

Figura 1 Acompanhamento dos ácidos graxos no bacon cozido submetido aos tratamentos de defumação convencional (BFT – (a)) e submetidos ao tratamento com defumação líquida (BFL – (b)) e armazenados a 22 °C durante 90 dias.



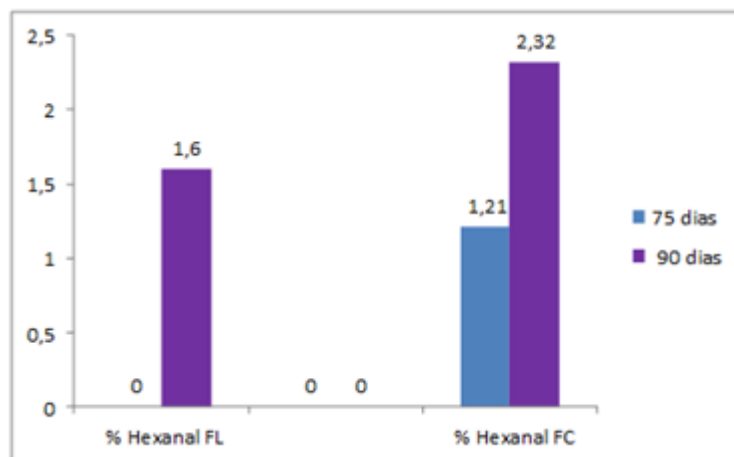
Aos 30 dias verificou-se um comportamento semelhante para os dois tipos de defumação, embora os valores tenham sido bem mais próximos dos verificados na defumação tradicional. Nos 60 dias observou-se comportamento semelhante e valores bastante semelhantes aos da defumação tradicional. Nos 75 dias verificou-se bastante diferença da defumação tradicional pois os valores voltaram a aproximar-se, havendo maior presença dos ácidos graxos saturados. Aos 90 dias os valores continuaram próximos, mantendo semelhança comportamental com a amostra da defumação tradicional, entretanto com valores menores. O maior pico observado foi de 6,95 g/100g para os ácidos graxos insaturados aos 60 dias.

Para as amostras tratadas com defumação convencional o valor máximo dos ácidos graxos saturados e insaturados foi de 3,35 e 6,99g/100g, respectivamente, já para amostras tratadas com defumação líquida o valor máximo foi de 2,63 e 6,95 g/100g respectivamente. Stevanato (2006) em um estudo para determinação de ácidos graxos em farinha de cabeça de tilápia armazenada por 30, 60 e 90 dias encontrou ácidos graxos saturados com valores que variaram de 22,73 a 25,27% e ácidos graxos insaturados com variação de 35,56 a 33,60% e outros com variação de 11,58 a 11,69%. No presente estudo os valores encontrados são relativamente baixos aos comparados com outros estudos.

3.2 Hexanal

Os teores de hexanal das amostras de bacon defumado tradicionalmente e com fumaça líquida são apresentados na Figura 2.

Figura 2. Quantificação do hexanal no bacon cozido submetido aos tratamentos de defumação tradicional (BFT) e de fumaça líquida (BFL) e armazenados a 22 °C no 75° e 90° dia.



O valor máximo do índice de hexanal encontrado foi de 2,32 % para o tratamento com fumaça convencional, sendo esse o maior valor de hexanal encontrado.

Como reportados em bacon defumado e embutidos defumados, que os compostos voláteis podem ser devido a defumação, a reações entre carboidratos, lipídios e proteínas ou por enzimas microbianas ou endógenos (JOHANSSON et al 1994; ANSORENA et al.,2001).

O hexanal foi o principal aldeídos alifático linear encontrado por Yu et al. (2008) utilizando a mesma fibra utilizada para extração no presente estudo.

Domínguez et al. (2014) em sua pesquisa com Bife bovino grelhado, cozido em micro-ondas, frito e assados relatou valores de hexanal representando 97,87, 89,26, 82,55 e 89,23% do total de aldeídos, respectivamente. No entanto, o hexanal em bifes crus representou apenas 2,5% dos compostos voláteis totais. Lorenzo (2014) encontrou cerca de 18,4 % de hexanal em lombo suíno curado utilizando a fibra CAR/PDMS.

4 CONCLUSÃO

Ambos os tratamentos tiveram resultados semelhantes nos teores dos ácidos graxos no decorrer da vida útil. O tratamento com fumaça líquida teve vantagem no tempo de cozimento e um teor menor de hexanal quando comparado ao tratamento tradicional.

5 AGRADECIMENTOS

A URI, CNPq, CAPES e a FAPERGS pelo apoio financeiro a pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

- AASLYNG, M. D.; OLESEN, D.; JENSEN, K. Content of heterocyclic amines and polycyclic aromatic hydrocarbons in pork, beef and chicken barbecued at home by Danish consumers. **Meat Science**, v. 93, p. 85–91, 2013.
- ANSORENA, D. Analysis of volatile compounds by GC-MS of a dry fermented sausage: Chorizo de Pamplona. **Food Research International**, v. 34, p. 67–75, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria da defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº.4, de 31 de Março de 2000. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de Linguiça. Publicado no Diário Oficial da União de 05/04/2000.
- DOMÍNGUEZ, R.; GÓMEZ, M.; FONSECA, S.; LORENZO, J. Effect of different cooking methods on lipid oxidation and formation of volatile compounds in foal meat. **Meat science**, v. 97, n. 2, p. 223–30, jun. 2014.
- DYER, W. J.; BLIGH, E. G. A., 1959. “Rapid method of total lipid extraction and purification”. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911–917.
- FERNANDO, L. N.; BERG, E. P.; GRÜN, I. U. Quantitation of hexanal by automated SPME for studying dietary influences on the oxidation of pork. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 13, p. 179–188, 2003a.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids**. Laboratory practice, v. 22, n. 6, p. 475–6 passim, jul. 1973.
- HATTULA, T.; ELFVING, U.; MROUEH, M.; LUOMA, T. Use of Liquid Smoke Flavouring as an Alternative to Traditional Flue Gas Smoking of Rainbow Trout Fillets (*Oncorhynchus mykiss*). **LWT - Food Science and Technology**, v. 34, p. 521–525, 2001.
- JOHANSSON, G., BERDAGUE, J. L., LARSON, M., TRAN, N., & BORCH, E. Lipolysis, proteolysis and formation of volatile components during ripening of a fermented sausages with *pediococcus pentosaceus* and *staphylococcus xylosus* as starter cultures. **Meat Science**, v. 38, p. 203 –218, 1994.
- LORENZO, J. M. Influence of the type of fiber coating and extraction time on foal dry-cured loin volatile compounds extracted by solid-phase microextraction (SPME). **Meat science**, v. 96, n. 1, p. 179–86, jan. 2014.
- ORDÓÑEZ, J. A **Tecnología de alimentos:componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: 2005.
- PÖHLMANN, M.; HITZEL, A.; SCHWAGELE, F.; SPEER, K.; JIRA, W. Contents of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in Frankfurter-type sausages depending on smoking conditions using glow smoke. **Meat Science**, v. 90, p. 176–184, 2012.
- STEVANATO, F. B. Aproveitamento de Cabeças de tilápias de Cativoiro na Forma de Farinha como Alimento para Merenda Escolar 60f. Dissertação (Mestrado em Química). Departamento de Química. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.
- VISCIANO, P.; PERUGUIN, M.; CONTE, F.; AMORENA, M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) processed by traditional flue gas smoking and by liquid smoke flavourings. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 1409–1413, 2008.
- YU, A.; SUN, B.; TIAN, D.; Qu, W. Analysis of volatile compounds in traditional smoke-cured bacon(CSCB) with different fiber coatings using SPME. **Food Chemistry**, v. 110, p. 233–238, 2008.