

CARACTERÍSTICAS DA BATATA FRITA EM ÓLEOS COM DIFERENTES GRAUS DE INSATURAÇÃO

ELLEN PORTO PINTO *

CAROLINE DELLINGHAUSEN BORGES *

ANDRÉA MIRANDA TEIXEIRA *

RUI CARLOS ZAMBIAZI **

Foram avaliados parâmetros de qualidade da batata frita obtida pela fritura com gorduras de diferentes composições em ácidos graxos. Três lotes de 100 g de batatas cortadas tipo chips foram levadas à fritura em três diferentes tipos de óleos (girassol, milho e gordura vegetal hidrogenada). Além da determinação do teor de gordura nas batatas fritas foram realizadas análises de acidez nos óleos e gorduras, antes e após a fritura. Posteriormente, efetuou-se a avaliação sensorial das amostras quanto aos atributos de crocância, rancidez e residual de gordura. A gordura mais saturada apresentou-se mais estável na fritura de batatas, embora tenha sido detectado maior residual de gordura (maior incorporação de óleo na batata) na análise sensorial. Os três óleos utilizados não se degradaram demasiadamente, sendo, portanto, adequados ao processo de fritura de alimentos nas condições deste estudo.

PALAVRAS-CHAVE: BATATA FRITA; ÁCIDOS GRAXOS; GORDURA SATURADA.

1 INTRODUÇÃO

Há alguns anos vem aumentando o interesse pelos efeitos fisiológicos que os óleos e gorduras aquecidos a elevadas temperaturas, principalmente na presença de ar, exercem sobre o organismo humano.

* Mestrandas em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas (ellenpp@tutopia.com.br; caroldellin@bol.com.br; andreateix@bol.com.br).

** Professor, Curso de Química de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas (zambiaz@ufpel.tche.br).

O aumento no consumo de alimentos fritos e pré-fritos implica em maior ingestão de óleos e gorduras submetidos a elevadas temperaturas. Tal fato tem sido influenciado por razões sociais, econômicas e técnicas, pois as pessoas dispõem de menos tempo para preparação de seus alimentos. O processo de fritura fornece alternativa mais rápida, ao mesmo tempo que confere a diversos tipos de alimentos características sensoriais diferenciadas. O crescimento de indústrias que produzem alimentos fritos e pré-fritos levou ao desenvolvimento de novos equipamentos para esse fim, tanto industriais como domésticos, nos quais grande quantidade de óleo é submetida ao aquecimento por longos períodos (DOBARGANES e PÉREZ-CAMINO, 1991).

No processo de fritura, o alimento é submerso em óleo a temperaturas de 180–190°C, o qual age como meio de transferência de calor. Essa forma de aquecimento é mais eficiente que o cozimento por ar quente ou cozimento em água, já que as temperaturas alcançadas pelo óleo em processo de fritura são superiores às alcançadas pela água em ebulição ou pelo vapor de água. Considerando que parte do óleo utilizado para transferência de calor é absorvida pelo alimento, tornando-se parte da dieta, o meio de fritura deve apresentar boa qualidade, a qual precisa ser mantida por períodos mais longos (MORETTO e FETT, 1998).

Durante o aquecimento prolongado do óleo no processo de fritura, uma complexa série de reações produz numerosos compostos de degradação. No decorrer das reações, as qualidades funcionais, sensoriais e nutricionais modificam-se de tal forma que não se consegue mais produzir alimentos com qualidade (ANS et al., 1999; BOGNÁR, 1998).

A água do alimento desempenha importante papel no processo de fritura, ou seja, capta energia térmica do óleo quente que rodeia o alimento e evita sua queima ou carbonização por excessiva desidratação. O calor é conduzido desde a superfície em contato com o óleo até o interior do alimento, fazendo com que esse cozinhe. Quando o alimento é submerso no óleo quente, em presença de ar, o óleo é exposto a três agentes que causam mudanças em sua estrutura. A água, proveniente do próprio alimento, causa alterações hidrolíticas, o oxigênio, que entra em contato com o óleo e a partir de sua superfície

provoca alterações oxidativas e, finalmente, a temperatura em que o processo ocorre resulta em alterações térmicas (MORETTO e FETT, 1999; ROSSEL, 1998).

As principais formas de deterioração do óleo envolvem a hidrólise, a oxidação e a polimerização. A hidrólise ocorre devido à presença de água, sendo mais rápida quando se submete alimentos com altos teores de umidade à fritura. A oxidação é o processo degradativo que acontece quando o oxigênio atmosférico, ou aquele que está dissolvido no óleo, reage com ácidos graxos insaturados presentes. As reações químicas envolvidas no processo são complexas e geram produtos de baixa aceitabilidade. A polimerização ocorre quando duas ou mais moléculas de ácidos graxos combinam-se em razão de alterações no processo de oxidação e também em altas temperaturas. Os polímeros resultantes promovem aumento na viscosidade do óleo podendo resultar na formação de compostos cíclicos. Monômeros cíclicos são nutricionalmente indesejáveis, pois podem ser absorvidos pelo organismo juntamente com os ácidos graxos e assimilados pelos sistemas digestivos e alifáticos (MORETTO e FETT, 1998).

O objetivo deste trabalho foi verificar as características da batata frita, processada com óleos de diferentes composições em ácidos graxos, principalmente em relação à proporção de saturação, além de analisar a estabilidade dos óleos durante esse processo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram utilizadas batatas oriundas do mercado local (Pelotas, RS), óleo de girassol, óleo de milho e gordura hidrogenada de marcas comerciais.

2.2 PROCESSO DE FRITURA

Utilizaram-se três lotes de 100 g de batatas, as quais foram descascadas e cortadas na forma de batatas “chips”, imersas em água, secas em tecido de algodão e levadas à fritura em 150 mL de óleo. Cada lote de batata foi submetido à fritura nas mesmas condições de tempo e temperatura, ou seja, 10 minutos a 125°C.

2.3 ANÁLISES

Os óleos e gorduras utilizados no processo de fritura foram analisados quanto ao índice de peróxido e acidez, segundo normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985). Na batata frita foi realizada a extração da gordura (método de Soxhlet) (AOCS, 1991) para observação do grau de absorção de gordura durante o processo de fritura.

Após a fritura, procedeu-se à avaliação sensorial quanto aos atributos de crocância, rancidez e residual de gordura, utilizando-se equipe treinada (AOAC, 1987). Aos 15 provadores, convidados para o treinamento, foram apresentadas amostras com diferentes graus de crocância, rancidez e residual de gordura visando à memorização dos extremos da escala não-estruturada de 9 cm. Os extremos da escala (0 cm/9 cm) envolveram os termos sem crocância e crocante, sem gordura e gorduroso, normal e rançoso, sendo utilizadas as mesmas escalas para a avaliação final. O treinamento e a avaliação final ocorreram em sala com cabines individuais, livre de odores e ruídos estranhos.

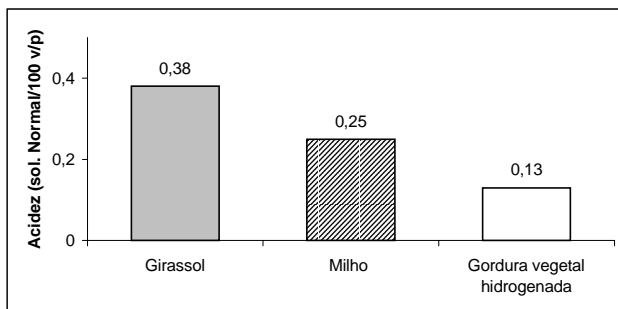
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises de acidez e índice de peróxido determinam a qualidade dos óleos e gorduras. A acidez indica a quantidade de ácidos graxos livres, resultante do processo de rancificação. Após a fritura, a gordura hidrogenada apresentou menor teor de ácidos graxos livres (0,13 sol. Normal/100 v/p), seguida pelo óleo de milho (0,25 sol. Normal/100 v/p) e pelo óleo de girassol (0,38 sol. Normal/100 v/p) (Figura 1). Tal fato pode ser explicado pela maior estabilidade térmica e oxidativa da gordura hidrogenada. PANTZARIS (1998) estudou o comportamento de óleos monoinsaturados e poliinsaturados no processo de fritura de batatas, mediante análises físico-químicas (temperatura, coloração, altura da espuma, conteúdo em ácidos graxos, índice de iodo, índice de peróxido, índice de anisidina, conteúdo de polímeros e compostos polares). Verificou que óleos monoinsaturados obtiveram menor pontuação na maioria das análises físico-químicas realizadas. O estudo indicou que os produtos preparados com a

finalidade de serem armazenados ou submetidos à ampla distribuição terão vida-de-prateleira maior quando fritos em óleos ricos em ácidos graxos saturados e monoinsaturados.

FIGURA 1 - ÍNDICE DE ACIDEZ DE ÓLEOS E GORDURAS APÓS A FRITURA DA BATATA CHIPS

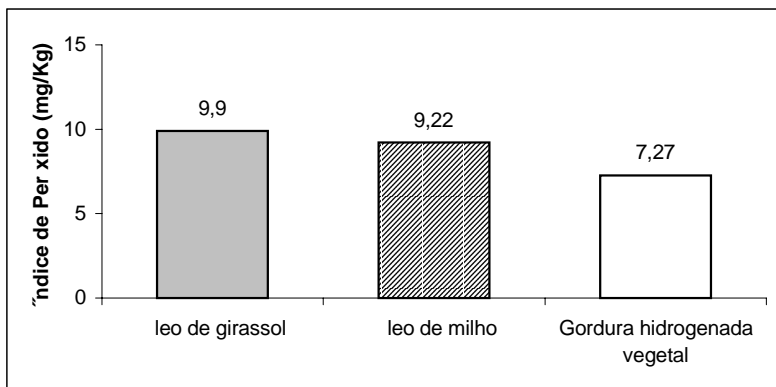


Apesar de o óleo de milho apresentar 86% de gordura insaturada e o óleo de girassol 71%, seu menor índice de acidez pode ser atribuído à distribuição não casual dos ácidos graxos nas moléculas dos triglicerídios (98% dos ácidos graxos esterificados na posição 2 dos triglicerídios são insaturados, enquanto as posições 1 e 3 são ocupadas pelos saturados e insaturados remanescentes). Sendo as posições externas dos triglicerídios mais reativas, os ácidos graxos poliinsaturados presentes na posição 2 estão mais protegidos de reações oxidativas (MORETTO e FETT, 1998).

Os peróxidos são produtos iniciais do processo deteriorativo e o índice de peróxido indica o estágio da oxidação. A gordura vegetal hidrogenada apresentou menor índice de peróxido (7,27 mg/Kg) devido a maior estabilidade oxidativa (Figura 2). ANS et al. (1999) avaliaram a qualidade de óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. Constataram que 91,7% das amostras analisadas quanto ao índice de peróxido apresentaram valores abaixo de 15 meq/Kg. Assim,

aparentemente, essas amostras poderiam ser reutilizadas. No entanto, torna-se difícil estipular índice limite de peróxidos no qual a gordura possa ser reutilizada, pois ocorrem variações conforme o tipo de óleo, o produto utilizado e as condições do processo de fritura.

FIGURA 2 - ÍNDICE DE PERÓXIDO DE ÓLEOS E GORDURAS APÓS A FRITURA DA BATATA CHIPS

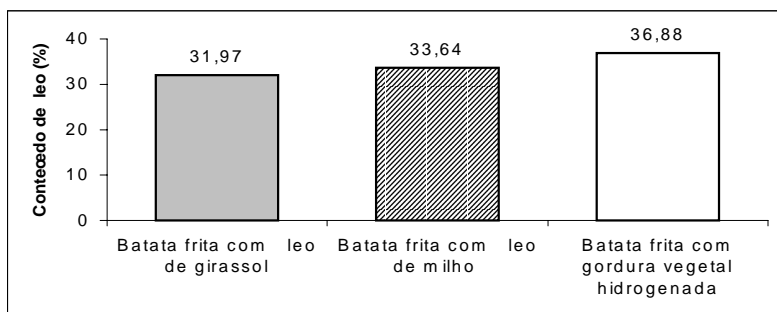


De acordo com CUESTA et al. (1991), o índice de peróxido é utilizado para avaliar a formação de hidroperóxidos, porém não distingue os vários ácidos graxos insaturados que sofreram oxidação, nem fornece informações sobre produtos da oxidação secundária. Segundo os mesmos autores, esse índice aumenta no início do processo de fritura até próximo a 20 horas de utilização do óleo, e a partir desse momento começa a reduzir. Nas temperaturas utilizadas no processo de fritura, os hidroperóxidos decompõem-se rapidamente dando origem a produtos secundários de oxidação. Tal fato torna esse índice inadequado para indicar o estado de alteração do óleo utilizado em frituras por períodos muito longos. Geralmente, a velocidade de degradação dos peróxidos e a formação de compostos secundários é maior que a velocidade de formação de peróxidos. Assim, não se pode, apenas pelo índice de peróxido, afirmar algo sobre o estado oxidativo de determinado óleo ou gordura (MASSON et al., 1997).

Observou-se aumento na incorporação de gordura na batata conforme maior grau de saturação da gordura utilizada na fritura. Se por um lado o aumento de saturação favoreceu a estabilidade da gordura, por outro promoveu menor absorção da gordura com maior grau de insaturação no processo (Figura 3). Vários trabalhos confirmam que a fritura de vegetais, carne empanada, galinhas e pescado está associada ao aumento da gordura (2-14 g por 100 g do alimento cru). Além disso, a quantidade de gordura absorvida durante a fritura aumenta conforme o limite de saturação que depende do tipo de alimento (BOGNÁR, 1998).

Segundo ROSSEL (1998), as batatas “chips” tradicionais absorvem maior quantidade de óleo. Cerca de 35-40% do alimento final pode ser constituído pelo óleo da fritura, o qual passa a fazer parte do alimento. Os processos aplicados para produzir batatas “chips” com baixo conteúdo em óleo induzem aumento ao redor de 20% de óleo absorvido.

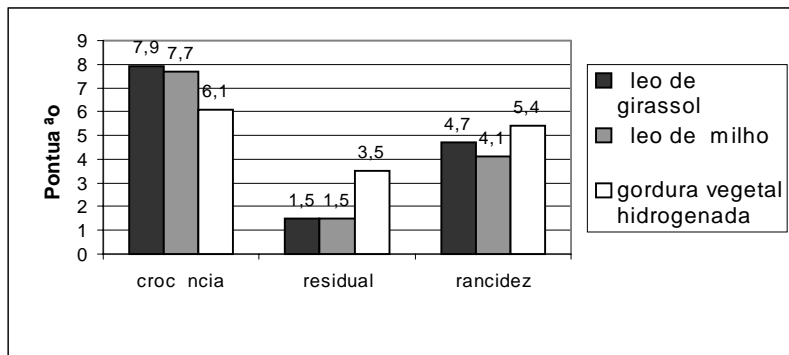
FIGURA 3- TEOR DE GORDURA NAS BATATAS APÓS PROCESSO DE FRITURA



3.2 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados obtidos na extração de gordura da batata frita foram confirmados pela avaliação sensorial (Figura 4). A batata frita em gordura vegetal hidrogenada obteve menor crocância (6,1) e maior residual de gordura (3,5), ambos em função da maior absorção de gordura pela batata. Quanto à rancidez, os resultados apresentaram-se praticamente iguais para todos os tratamentos.

FIGURA 4 - RESULTADOS DA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA NAS BATATAS FRITAS



4 CONCLUSÃO

Os óleos de girassol e de milho proporcionaram características adequadas às batatas fritas, que apresentaram alta crocância e baixo residual de gordura. As batatas fritas em gordura vegetal hidrogenada mostraram-se com crocância e rancidez moderada, porém com residual de gordura superior pela maior incorporação de óleo. Os três óleos utilizados não se degradaram demasiadamente, sendo portanto adequados ao processo de fritura de alimentos nas condições deste estudo.

Abstract

FRENCH-FRIES CHARACTERISTICS IN OILS WITH DIFFERENT DEGREES OF INSATURATION

French-fries quality parameters obtained by frying with oils of different compositions in fatty acids were evaluated. Three lots of 100 g potatoes sliced as chips were taken to fry in three different types of oil (sunflower and corn oils, and partially hydrogenated vegetal fat). Analysis of acidity were realized in the oils and fat, before and after the frying process. After this process, sensory evaluation of the samples

was done for the attributes of crunchiness, rancidity and residual fat. The higher saturated fat showed more stability in the frying process of potatoes, although it was detected the highest fat residual (greater incorporation of oil in potato) by sensory analysis. The three oils utilized didn't show high degree of degradation, therefore they were considered adequate to the frying process of food in the conditions of this study.

KEY-WORDS: FRENCH-FRIES; FATTY-ACIDS; SATURATED FAT.

REFERÊNCIAS

- 1 ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 19, n. 3, p.413-419, 1999. (Versão impressa).
- 2 AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 14th ed. Washington, 1987.
- 3 AOCS. American Oil of Chemist's Society. **Official methods and recommended practices of AOCS**. Champaign, IL, 1991.
- 4 BOGNÁR, A. Estudio comparativo de la influencia de la fritura y otras técnicas de cocinado en el valor nutritivo. **Instituto de la grasa (CSIC)**, Sevilla, España, v. 49, n. 3-4, p. 250-260, 1998.
- 5 CUESTA, C.; SÁNNCHEZ-MUNIZ, F. J.; HERNÁNDEZ, I.; VARELA, L. S. Modificaciones de un aceite de oliva durante las frituras sucesivas de patatas. Correlaciones entre distintos índices analíticos y de evaluación global de la degradación. **R. Agroquím. Technol. Aliment.**, Valencia, España, v.31, n. 4, p. 523-531, 1991.
- 6 DOBARGANES, M. C.; PÉREZ-CAMINO, M. C. Frying process: selection of fats and quality control. **International Meeting on Fats & Oils Technology Symposium and Exhibition**, Campinas, v. 49, n. 3-4, p. 58-66, 1991.
- 7 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 1985. v.1.
- 8 MASSON, L.; ROBERT, P.; ROMERO, N.; IZURIETA, M.; VALENZUELA, S.; ORTIZ, J.; DOBARGANES, M. C. Comportamiento de aceites poliinsaturados en preparación de patatas fritas para consumo inmediato: formación de nuevos compuestos y comparación de métodos analíticos. **Grasas y Aceites**, Sevilla, España, v.48, n. 5, p. 273-281, 1997.
- 9 MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos vegetais e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998.

- 10 PANTZARIS, T. P. Comparación de aceites monoinsaturados y poliinsaturados em fritura continua. **Instituto de la Grasa (CSIC)**, Sevilla, España, v. 49, n. 3-4, p. 319-325, 1998.
- 11 ROSSEL, J. B. Proceso industrial de fritura. **Instituto de la Grasa (CSIC)**, Sevilla, España, v. 49, n. 3-4, p. 282-295, 1998.