



AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MANDIOCA SUBMETIDA À FRITURA EM ÓLEOS COM DIFERENTES GRAUS DE INSATURAÇÃO.

Ana Josymara Lira Silva¹; Katiane Arrais Jales²; Andrielle Rodrigues de Azevedo¹; Antonia Ariana Camelo Passos¹; Silmara Azevedo Lopes¹

¹Alunos de Graduação do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral. Av. Doutor Guarany, n.317, Derby, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: josy_lira@hotmail.com; andrielle47@hotmail.com; ariana.passos@hotmail.com; sil.lobes13@hotmail.com.

²Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral. Av. Doutor Guarany, n.317, Derby, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: katiane@ifce.edu.br.

Resumo: O consumo de alimentos fritos e pré-fritos congelados, como batata e empanados, induz maior ingestão de óleos e gorduras através dos processos de fritura. O trabalho teve como objetivo avaliar por meio de análise sensorial a influência do tempo de fritura e a qualidade do sabor da mandioca palito frita com óleo e gordura vegetal. Foram utilizadas 1400 gramas de mandioca, as quais foram divididas em quatorze porções de 100 gramas, sete porções de cem gramas para cada tipo de lipídio (soja e gordura vegetal) que foram submetidas à fritura a temperaturas de 130°C e 115°C respectivamente. A análise sensorial das mandiocas fritas foi realizada no laboratório de análise sensorial do IFCE- *Campus* Sobral com 60 provadores não treinados. O teste realizado foi de aceitação global no qual os provadores avaliaram os atributos de cor, crocância e sabor residual de óleo nas mandiocas submetidas a fritura. Os dados da análise sensorial foram avaliados estatisticamente mediante análise de variância e teste de Tukey entre as médias pelo programa *Sisvar*, versão 4.3. Para a variável amostra foi computada ao nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os valores da análise estatística indicam que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras para os atributos cor, crocância e sabor residual. Os atributos cor e crocância obtiveram notas entre 6 e 7, ou seja, entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, demonstrando uma boa aceitação das amostras por parte dos provadores. Os dois tipos de lipídios utilizados na fritura das mandiocas foram adequados ao preparo deste alimento, uma vez que proporcionaram cor e crocância satisfatória aos produtos.

Palavras-chave: avaliação sensorial, fritura, gordura vegetal, mandioca palito, óleo de soja

1. INTRODUÇÃO

Óleos e gorduras têm um papel fundamental na alimentação humana. Além de fornecerem calorias, agem como veículo para as vitaminas lipossolúveis, como A, D, E e K. Também são fontes de ácidos graxos essenciais como o linoléico, linolênico e araquidônico e contribuem para a palatabilidade dos alimentos.

O consumo de alimentos fritos e pré-fritos congelados, como batata e empanados, induz maior ingestão de óleos e gorduras através dos processos de fritura (DOBARGANES e PÉREZ-CAMINO, 1991; VERGARA et al., 2006). Parte do óleo utilizado como meio de transferência de calor é absorvida pelo alimento, que pode variar de 5 a 40%, tornando-se um ingrediente do produto. Tal fato evidencia a necessidade de se utilizar meio de fritura de alta qualidade, a qual deve ser mantida por períodos prolongados (CELLA, REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2002; VERGARA et al., 2006).

No Brasil, é comum o emprego de óleo de soja (em termos nacionais) e óleo de arroz (principalmente no sul do país) para processos de frituras de alimentos em estabelecimentos comerciais. O óleo de soja contém cerca de 15% de ácidos graxos saturados, 22% de ácido oléico, 54% de ácido linoléico e 7,5% de ácido linolênico (VERGARA et al., 2006).

Os óleos vegetais desempenham um papel importante na indústria alimentícia, melhorando as características sensoriais dos alimentos como sabor, odor e textura. Em



contrapartida, estudos relacionam várias doenças ocasionadas pelo seu consumo abusivo como: obesidade, hipertensão, diabetes, entre outras (MENDONÇA et al., 2008).

A complexidade no processo de fritura implica em inúmeras reações produzindo numerosos produtos de decomposição. Suas implicações sensoriais e nutricionais são as principais preocupações quanto aos alimentos fritos. A questão é como definir o ponto correto para descartar um óleo ou gordura utilizada na fritura, ou seja, até quando podemos utilizar um óleo ou gordura sem que esse comprometa negativamente o desempenho do produto final e não traga prejuízos à saúde. Na verdade não há um único caminho para se obter essa resposta, pode ser adequado para uma condição, mas totalmente insatisfatório para outras, pois muitas são as variáveis, assim como: óleos ou gorduras utilizadas, tipos de alimentos fritos, muitas vezes no mesmo meio de fritura, tipo de equipamento e condições de operação. Vários são os métodos para monitorar a decomposição oxidativa e termal de óleos durante o processo de fritura, geralmente baseados na polaridade relativa de produtos da decomposição oxidativa (SANIBAL e MANCINI-FILHO, 2002).

Há uma variedade de métodos analíticos que são utilizados para a avaliação dos óleos e gorduras de fritura. Por um lado, dispõe-se de métodos que quantificam de forma direta os compostos de alteração originados, entre os quais destacam a determinação de compostos polares e a determinação específica dos compostos de polimerização, oxidação e hidrólise, relacionados com os três tipos de alterações mais importantes que ocorrem no processo de fritura. Por outro lado, encontram-se os tradicionais índices físico-químicos que são largamente utilizados para medir as diferentes alterações produzidas no óleo aquecido, tais como os índices de acidez, peróxidos, iodo, refração, métodos colorimétricos, viscosidade, dienos e trienos conjugados e outros (JORGE e JANIÉRE, 2005).

A análise sensorial é uma alternativa que pode ser usada na determinação do ponto de descarte do óleo de fritura, por usar os sentidos humanos para detectar diferenças entre amostras, pois se deseja defini-lo de forma que não comprometa a qualidade do alimento e nem a segurança do consumidor (JORGE et al., 2005). Na ausência de regulamentação específica, vários estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de se conhecer mais a fundo as alterações decorrentes do processo de fritura (SANIBAL e MANCINI-FILHO, 2004).

Segundo Matsuoka (2009) a maioria dos trabalhos emprega batatas, diferentes óleos ou gorduras e condições de processo. O óleo de soja é o meio de fritura mais investigado por ser amplamente utilizado por estabelecimentos comerciais. No Brasil, poucos são os trabalhos com a mandioca, alimento conhecido e produzido no país.

Diante das circunstâncias, o presente trabalho teve como objetivo avaliar por meio de análise sensorial a influência do tempo de fritura e a qualidade do sabor da mandioca palito frita com óleo e gordura vegetal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Preparo da mandioca para o processo de fritura

As mandiocas foram adquiridas no comércio local de Ipueiras - CE e transportadas até a Planta Piloto de Panificação do IFCE - *Campus Sobral*. As mandiocas foram lavadas com água corrente, sabão e escovinha, para retirar as sujidades mais grosseiras, em seguida, foram submersas em água clorada (100ppm/15min.) e descascadas. As mandiocas foram submetidas ao processo de cozimento em temperatura média de 120°C e, em seguida, cortadas manualmente em palitos com facas de aço inoxidável e armazenadas em porções de 100 gramas em sacos de polietileno que foram submetidas ao congelamento (Figura 1) para posterior fritura.

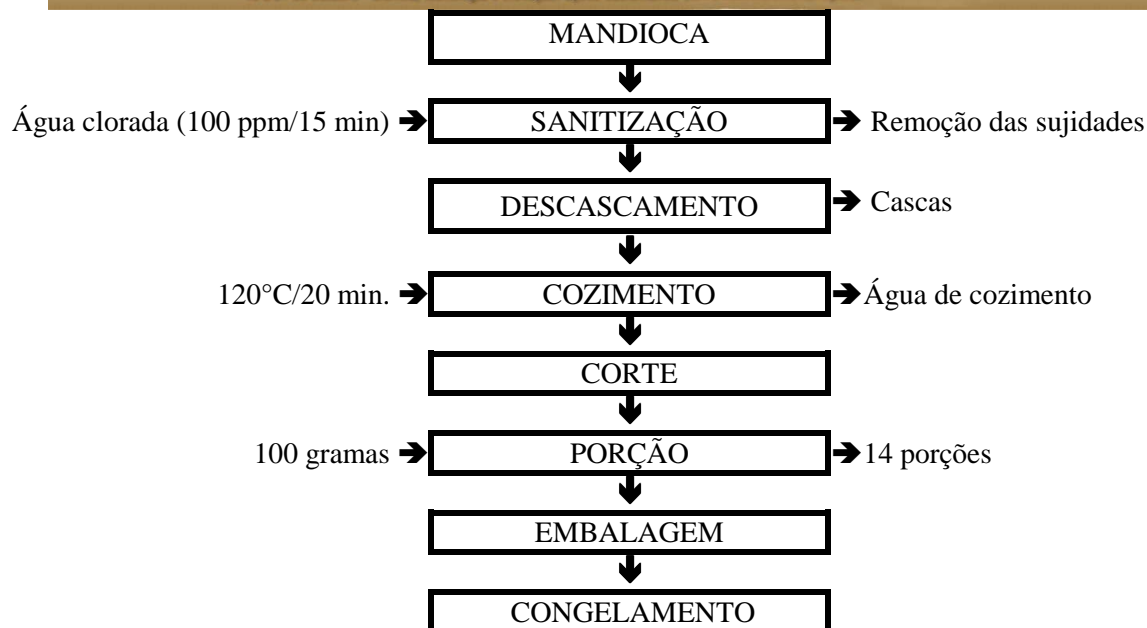


Figura 1 - Fluxograma de preparo da mandioca para o processo de fritura.

2. 2. Processo de fritura

Foram utilizadas 1400 gramas de mandioca, as quais foram divididas em quatorze porções de 100 gramas, sete porções de cem gramas para cada tipo de lipídio (soja e gordura vegetal). Cada porção de 100 gramas de mandioca foi submetida à fritura em 190 mL de óleo e/ou gordura durante 10 e 15 minutos a temperaturas de 130°C e 115°C respectivamente. O binômio tempo/temperatura foi controlado com cronômetro e termômetro digital.

2. 3. Análise sensorial

A análise sensorial das mandiocas fritas foi realizada no laboratório de análise sensorial do IFCE- *Campus* Sobral com 60 provadores não treinados. O teste realizado foi de aceitação global no qual os provadores avaliaram os atributos de cor, crocância e sabor residual de óleo nas mandiocas submetidas à fritura. Quatro amostras foram avaliadas, amostra A: Mandioca submetida a 10 min. de fritura em óleo de soja; B: Mandioca submetida a 15 min. de fritura em óleo de soja; C: Mandioca submetida a 10 min. de fritura em gordura vegetal; D: Mandioca submetida a 15 min. de fritura em gordura vegetal.



Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo quatro amostras de mandioca frita. Por favor, prove as amostras de direita para esquerda e avalie utilizando a escala abaixo os atributos de cor, crocância e sabor residual do óleo de fritura. Entre uma amostra beba água para limpar o palato.

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei regularmente
6. Gostei ligeiramente
5. Nem gostei, nem desgostei
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei regularmente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

Amostra	Cor	Crocância	Sabor residual
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Figura 2 - Ficha de avaliação do teste de aceitação global das mandiocas fritas.

2.4. Análise estatística

Os dados da análise sensorial foram avaliados estatisticamente mediante análise de variância e teste de Tukey entre as médias pelo programa *Sisvar*, versão 4.3. Para a variável amostra foi computada ao nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os gráficos foram *plotados* com auxílio da planilha eletrônica Microsoft Excel 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação sensorial das quatro amostras de mandioca submetida da fritura estão dispostos na Tabela 1.

Os valores da análise estatística indicam que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras para os atributos cor, crocância e sabor residual (Tabela 1). Indicando que os diferentes tipos de lipídios utilizados na fritura das mandiocas, bem como, o tempo de fritura não influenciou nos atributos das amostras. Isto pode ter ocorrido em virtude do reduzido tempo de fritura, que foi de 10 e 15 minutos.

No entanto, os atributos cor e crocância obtiveram notas entre 6 e 7, ou seja, entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, demonstrando uma boa aceitação das amostras por parte dos provadores.

Tabela 1 - Valores médios das notas atribuídas para os quatro tipos de mandioca submetidas a fritura.

Formulação	Cor	Crocância	Sabor residual
A	6,93 ^a	6,80 ^a	6,93 ^a
B	6,85 ^a	6,80 ^a	7,30 ^a
C	7,03 ^a	6,80 ^a	6,98 ^a
D	6,78 ^a	6,88 ^a	6,17 ^a

A: Mandioca submetida a 10 min. de fritura em óleo de soja; B: Mandioca submetida a 15 min. de fritura em óleo de soja; C: Mandioca submetida a 10 min. de fritura em gordura vegetal; D: Mandioca submetida a 15 min. de fritura em gordura vegetal;

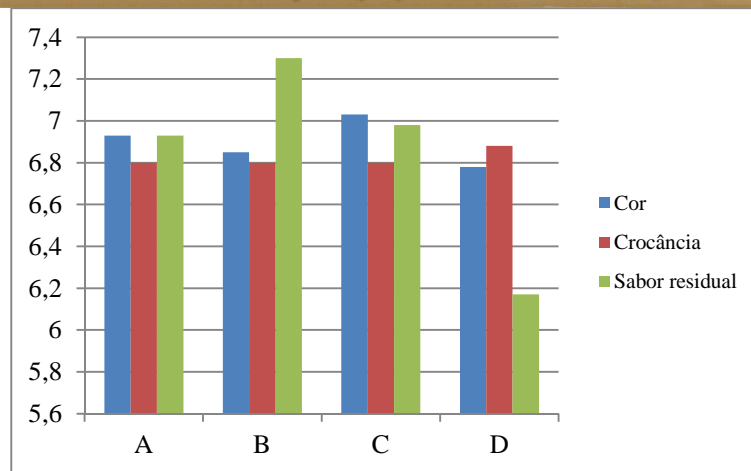


Figura 3 – Valores médios do teste de aceitação das mandiocas submetidas à fritura em óleo de soja (A, B) e gordura vegetal (C, D).

A Figura 3 demonstra que a avaliação sensorial das mandiocas fritas indica que a amostra D com maior crocância (6,88) apresentou menor sabor residual (6,17), de gordura vegetal. Enquanto que, as mandiocas submetidas à fritura em óleo de soja (amostra A e B) demonstraram um comportamento diferenciado, uma vez que, apresentaram menor crocância e maior sabor residual. Tais resultados diferem do estudo de Pinto et al. (2003), que ao pesquisar as características de batatas submetidas a fritura com óleos de diferentes graus de insaturação verificaram que a batata frita em gordura vegetal obteve menor crocância (6,1) e maior sabor residual de gordura, que ocorreu devido a maior absorção de gordura pela batata.

Segundo Pinto et al. (2003), durante o processo de fritura ocorre o aumento na incorporação de gordura na batata conforme maior é o grau de saturação da gordura. Se por um lado o aumento de saturação favoreceu a estabilidade da gordura durante o processo de fritura, por outro provoca uma grande absorção de gordura por parte do alimento. 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).

4. CONCLUSÃO

Os dois tipos de lipídios utilizados na fritura das mandiocas foram adequados ao preparo deste alimento, uma vez que proporcionaram cor e crocância satisfatória aos produtos.

5. REFERÊNCIAS

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.

CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARC, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 22(2): 111-116, maio-ago. 2002.

DOBARGANES, M. C.; PÉREZ-CAMINO, M. C. **Frying process: selection of fats and quality control.** In: INTERNATIONAL MEETING ON FATS & OILS TECHNOLOGY SYMPOSIUM AND EXHIBITION, 1991, Campinas. Anais... Campinas: SBOG, 1991, p. 58-66.



JORGE, N.; JANIÈRE, C. **Avaliação do óleo de soja submetido ao processo de fritura de alimentos diversos.** Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1001-1007, set./out., 2005.

JORGE, N.; SOARES, B. B. P.; LNARDI, V. M.; MALACRIDA, C. R. **Alterações físico-químicas dos óleos de girassol, milho e soja em frituras.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 6, 947-951, 2005.

MATSUOKA, C. R. **Qualidade do óleo de fritura de mandioca: correlação entre dados analíticos e sensoriais para a determinação do ponto de descarte.** Universidade de São Paulo, Dissertação de mestrado, 157 p. Piracicaba, São Paulo, 2009.

MENDONÇA, M. A.; BORGIO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C.; NOVAES, M. R. C. G. **Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal.** Com. Ciências Saúde; 19(2): 115-122 2008.

PINTO, E.P.; BORGES, C. de D; TEIXEIRA, A.M.; ZAMBIAZI, R.C. **Características da batata frita em óleo com diferentes graus de insaturação.** B.CEPPA, v.21, n.2, p.293-302, jun-dez, 2003.

SANIBAL, E. A. A.; MANCINI-FILHO, J. **Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura.** Food Ingredients South Americam, São Paulo, v. 18, p. 64-71, 2002.

SANIBAL, E. A. A.; MANCINI-FILHO, J. **Perfil dos ácidos graxos trans de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 24, n. 1, p. 27-31, 2004.

VERGARA, P.; WALLY, A. P.; PESTANA, V. R.; BASTOS, C.; ZAMBIAZI, R. C. **Estudo do comportamento de óleo de soja e de arroz reutilizados em frituras sucessivas de batata.** B. CEPPA, Curitiba, v.24, n.1, p.207-220, 2006.