

## PRODUÇÃO DE DERIVADO CÁRNEO FORMULADO COM FIBRA DE CAJU

**Emília Carolina da Cruz Lisboa<sup>1</sup>; Eleni Anjos dos Santos<sup>2</sup>; Hélia Lucila Malta<sup>3</sup>.**

1. Bolsista PROBIC, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [emilia\\_lisboa@hotmail.com.br](mailto:emilia_lisboa@hotmail.com.br);
2. Participante do projeto, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana. e-mail: [ni.anjos@hotmail.com.br](mailto:ni.anjos@hotmail.com.br);
3. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [maltahelia@yahoo.com.br](mailto:maltahelia@yahoo.com.br);

**PALAVRAS-CHAVE:** Pseudofruto, Hambúrguer, Farinha.

### INTRODUÇÃO

No Nordeste a agroindústria do caju produz anualmente, cerca de 200 mil toneladas de amêndoas e 2 milhões de toneladas de pedúnculo (OLIVEIRA; ANDRADE, 2007). A utilização industrial do pedúnculo de caju é direcionada principalmente para o mercado interno com a produção de sucos e doces. Estas indústrias geram resíduos conhecidos popularmente como bagaço de caju que podem ser utilizados na fabricação de novos produtos, com isso diminuir os custos da produção além de reduzir o impacto que podem causar ao serem descartados no ambiente. Neste sentido, a elaboração e consumo de produtos obtidos a partir do bagaço, que é o resíduo do pedúnculo de caju, proporcionam uma alternativa de aproveitamento, além da possibilidade de diversificação de produtos disponíveis no mercado. Dentre estes produtos alternativos, os derivados cárneos tem sido pesquisados por alguns autores, onde a carne é parcialmente substituída por farinha de fibra de caju (PINHO, 2009; SIQUEIRA et al. (2002) citado por LIMA, 2008).

Derivados cárneos cuja elaboração é dada pela desintegração do músculo por processos mecânicos, seguida pela mistura dos pedaços resultantes, para, posteriormente, serem formatados em porções específicas, proporcionam menor perda durante o cozimento e melhor aproveitamento dos músculos que seriam subutilizados (NUNES et al, 2006), sendo por isso, largamente produzidos pelas indústrias de alimentos. Os hambúrgueres ou empanados são derivados cárneos popularmente conhecidos pela praticidade que representam atualmente combinando com o modo de vida que vem se instalando nos centros urbanos (ARISSETO, 2003).

### MATERIAL E MÉTODOS

**Preparo da fibra de caju e produção de farinha:** Após despulpamento dos cajus, o bagaço foi seco em estufa a 55°C até a umidade final de 3% (determinado por balança de infravermelho). Após a secagem, o mesmo foi moído em moinho de martelos e a farinha resultante utilizada na formulação dos hambúrgueres.

**Desenvolvimento das formulações de hambúrguer:** A partir de formulações descritas na literatura (SINDICAJU-CEARÁ, 2011; PINHO, 2009) foi definida a formulação base. O delineamento estatístico tipo Fatorial rotacional foi montado de acordo com Rodrigues e Iemma (2009) variando os fatores Carne, Proteína texturizada de soja e farinha de caju, de forma independente em cada um dos ensaios/formulações. Com isso foram realizados 17 ensaios, sendo que três desses eram repetições do ponto central.

Após o preparo das formulações nas proporções de acordo com o delineamento, as amostras foram submetidas às análises, e os resultados submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e

teste de médias de tukey ( $p < 0,5$ ), de forma a determinar as diferenças entre as formulações elaboradas.

**Análises Físico-químicas:** Todos os testes realizados de acordo com as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). As determinações de umidade (Perda por dessecação (umidade) – foram realizadas por secagem direta em estufa a 105°C). A determinação de Proteínas foi feita pelo Método de Kjeldahl clássico. A determinação de Cinzas foi feita por incineração em mufla. O teor de Lipídeos foi feito por Extração direta em Soxhlet, o teor de carboidratos foi feito por diferença dos demais constituintes. Determinação do valor de pH por medida direta na amostra.

#### **Análises tecnológicas:**

**Rendimento após cocção** (ARISSETO, 2003): As amostras foram pesadas em balança, grelhadas em *grill* elétrico durante 14 minutos e pesadas novamente. O cálculo para determinar o percentual de rendimento está descrito na equação abaixo.

$$\% \text{ rendimento} = \frac{\text{massa da amostra cozida} \times 100}{\text{massa da amostra crua}}$$

massa da amostra crua

**Porcentagem de encolhimento após cocção** (ARISSETO, 2003): a porcentagem de encolhimento foi determinada através da medida do diâmetro dos hambúrgueres, utilizando paquímetro antes e após cocção conforme expresso na equação abaixo.

$$\% \text{ encolhimento} = \frac{(\text{diâmetro da amostra crua} - \text{diâmetro da amostra cozida}) \times 100}{\text{diâmetro da amostra crua}}$$

**Análise de textura - Texturometro:** Após o cozimento, as amostras de hambúrguer foram cortadas em formato de paralelepípedos (2x2x1cm) estes foram comprimidos axialmente em dois ciclos consecutivos de 40% de compressão com um acessório de 35mm de diâmetro, movendo-se a uma velocidade constante de 3mm/s para a avaliação da textura. Utilizando-se o equipamento Texturômetro TA.XT Plus.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Análise Físico- Química:** Com base na análise de variância realizada, foi possível constatar que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, entre as 17 formulações do hambúrguer adicionado de farinha de caju. Dentre as 17 formulações de hambúrguer adicionadas com farinha da fibra de caju, todas as amostras apresentaram teor de umidade maior que 38%, Os teores de lipídeos estão em torno de 1,2 e 4,9%, característica desejável visto que produtos com reduzido teor de gordura são mais leves e tem o maior índice de aceitação pelos consumidores que estão em busca de uma alimentação mais saudável. Cerca de 76 % das amostras apresentaram teor de proteína maior que 15%, o que é preconizado pela legislação (BRASIL, 2000). O teor de carboidratos apresentou valores acima de 3%. Estes resultados estão relacionados com adição de proteína texturizada de soja e da farinha de caju que incorporam carboidratos à amostra nas diferentes formas, o que não impossibilita o uso destas formulações no desenvolvimento do hambúrguer. A adição de farinha da fibra de caju em hambúrguer pode além de fornecer os benefícios inerentes às fibras alimentares, reduzir a quantidade de gordura do mesmo já que a proporção em carne seria reduzida em virtude do acréscimo de fibras. O pH dos hambúrgueres adicionados de farinha de caju foi significativamente inferior ao dos hambúrgueres comerciais, o que poderá influenciar de forma negativa a aceitação sensorial do produto, já que os consumidores tendem a esperar que formulações novas de produtos sejam semelhantes aos tradicionais. É preciso submeter estas amostras à análise sensorial no intuito de verificar se os consumidores aceitarão bem o produto.

**Análise tecnológica (perda por encolhimento e rendimento):** Foi possível constatar que 53% das amostras apresentaram rendimento maior que 90%, e ainda 47% das amostras apresentaram uma perda de massa por encolhimento menor que 4%. A amostra que apresentou o maior rendimento e a menor perda por encolhimento possuía proporções iguais de farinha da fibra de caju, carne e proteína texturizada de soja. Os resultados sugerem que a adição de farinha da fibra de caju em hambúrguer pode reduzir a perda por encolhimento e aumentar o seu rendimento.

### Análise de textura:

Tabela 3: Resultado da análise de textura.

Ensaio	Dureza(g)	Adesividade (g.s)	Elasticidade	Coesividade	Gomosidade	Mastigabilidade (g)	Resiliência
1	4084,5 <sup>a9</sup>	-0,558 <sup>a12</sup>	0,776 <sup>a10</sup>	0,680 <sup>a11</sup>	2779,4 <sup>a8</sup>	2170,3 <sup>a7</sup>	0,267 <sup>a6</sup>
2	3494,9 <sup>a7</sup>	-0,722 <sup>a7</sup>	0,809 <sup>a14</sup>	0,692 <sup>a12</sup>	2429,2 <sup>a6</sup>	1978,9 <sup>a6</sup>	0,284 <sup>a9</sup>
3	1663,2 <sup>a4</sup>	-0,906 <sup>a4</sup>	0,695 <sup>a3</sup>	0,632 <sup>a4</sup>	1036,2 <sup>a3</sup>	754,1 <sup>a3</sup>	0,264 <sup>a4</sup>
4	2918,5 <sup>a6</sup>	-0,553 <sup>a13</sup>	0,746 <sup>a6</sup>	0,673 <sup>a10</sup>	1962,0 <sup>a5</sup>	1460,8 <sup>a5</sup>	0,283 <sup>a8</sup>
5	12011,5 <sup>a13</sup>	-0,963 <sup>a2</sup>	0,745 <sup>a4</sup>	0,658 <sup>a8</sup>	7996,0 <sup>a12</sup>	5930,5 <sup>a12</sup>	0,314 <sup>a13</sup>
6	13065,8 <sup>a14</sup>	-0,972 <sup>a1</sup>	0,749 <sup>a6</sup>	0,699 <sup>a13</sup>	9149,2 <sup>a14</sup>	<b>6930,5</b> <sup>a13</sup>	0,334 <sup>a15</sup>
7	1466,3 <sup>a2</sup>	0,000 <sup>a15</sup>	0,789 <sup>a11</sup>	0,564 <sup>a3</sup>	815,1 <sup>a1</sup>	658,1 <sup>a2</sup>	0,244 <sup>a3</sup>
8	1593,1 <sup>a3</sup>	-0,928 <sup>a3</sup>	0,673 <sup>a2</sup>	0,531 <sup>a1</sup>	889,8 <sup>a2</sup>	650,1 <sup>a1</sup>	0,220 <sup>a1</sup>
9	2480,2 <sup>a5</sup>	-0,683 <sup>a8</sup>	0,755 <sup>a7</sup>	0,560 <sup>a2</sup>	1381,6 <sup>a4</sup>	1062,3 <sup>a4</sup>	0,231 <sup>a2</sup>
10	9932,4 <sup>a12</sup>	-0,792 <sup>a5</sup>	0,766 <sup>a8</sup>	0,632 <sup>a4</sup>	6258,6 <sup>a11</sup>	4810,6 <sup>a11</sup>	0,265 <sup>a5</sup>
11	<b>16723,1</b> <sup>a1</sup> <sub>6</sub>	-0,774 <sup>a6</sup>	0,773 <sup>a9</sup>	0,642 <sup>a6</sup>	10779,9 <sup>a15</sup>	8373,2 <sup>a15</sup>	0,295 <sup>a11</sup>
12	6219,5 <sup>a10</sup>	-0,592 <sup>a9</sup>	0,561 <sup>a1</sup>	0,637 <sup>a5</sup>	3642,0 <sup>a9</sup>	2420,4 <sup>a8</sup>	0,286 <sup>a10</sup>
13	4000,0 <sup>a8</sup>	-0,569 <sup>a11</sup>	0,855 <sup>a14</sup>	0,725 <sup>a14</sup>	2902,8 <sup>a8</sup>	2484,7 <sup>a9</sup>	0,308 <sup>a12</sup>
14	<b>13973,4</b> <sup>a1</sup> <sub>5</sub>	-0,389 <sup>a14</sup>	0,766 <sup>a8</sup>	0,657 <sup>a7</sup>	9144,0 <sup>a13</sup>	<b>7019,0</b> <sup>a14</sup>	0,320 <sup>a14</sup>
15	8883,8 <sup>a11</sup>	-0,584 <sup>a10</sup>	0,801 <sup>a12</sup>	0,659 <sup>a9</sup>	5875,1 <sup>a10</sup>	4712,9 <sup>a10</sup>	0,280 <sup>a7</sup>
16	8883,8 <sup>a11</sup>	-0,584 <sup>a10</sup>	0,801 <sup>a12</sup>	0,659 <sup>a9</sup>	5875,1 <sup>a10</sup>	4712,9 <sup>a10</sup>	0,280 <sup>a7</sup>
17	8883,8 <sup>a11</sup>	-0,584 <sup>a10</sup>	0,801 <sup>a12</sup>	0,659 <sup>a9</sup>	5875,1 <sup>a10</sup>	4712,9 <sup>a10</sup>	0,280 <sup>a7</sup>

Com base nos resultados foi possível constatar que o aumento no teor de farinha da fibra de caju provocou um aumento da dureza do hambúrguer, (ensaios 11 e 14) o que pode fazer com que o mesmo torne-se quebradiço.

Usando hambúrguer de carne como parâmetro de comparação, El-MAGOLI et al. (1996) citado por LIMA, J.R.(2011), em produtos formulados para se obter teor de gordura variando entre 8 a 22%, obtiveram valores de dureza de 3000 a 4500 g, mastigabilidade de 1500 a 2500g e elasticidade próxima de 0,9, indicando que esses produtos à base de carne, apesar de serem menos duros que os hambúrgueres adicionados de farinha de caju, apresentam mastigabilidade e elasticidade semelhantes. Estes resultados são importantes, pois significam que nesses parâmetros da textura, os formulados com caju se assemelham ao produto feito

sem farinha de caju, o que aumenta a viabilidade de se produzir estas formulações pela indústria.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que é possível reaproveitar o resíduo do processamento do caju para obtenção de um derivado cárneo com baixo teor de gordura, com características desejáveis de textura, rendimento e encolhimento. Os resultados obtidos são promissores, pois indicam viabilidade tecnológica da inclusão de farinha de caju em formulações de derivados cárneos. Como perspectiva de continuação das pesquisas, é necessário submeter as amostras das formulações com melhores desempenho à avaliação sensorial, para verificar aceitação do produto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISSETO, A. P. **Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrito.** São Paulo, 2003. 145 p. Dissertação - (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa n. 83. Anexo II **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino.** **Diário Oficial da União**, 24 nov. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa n. 20, Anexo IV **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer.** **Diário Oficial da União**, 31 jul. 2000.
- EL-MAGOLI, S. B.; LAROIA, S.; HANSEN, P. M. T. **Flavor and texture characteristics of ow fat ground beef patties formulated with whey protein concentrate.** *Meat Science* v.42, n.2, p.179-193, 1996.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para a análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo, 2005. v. 1, 371 p.
- LIMA, A.C.; GARCÍA, N. H. P.; LIMA, J. R. **Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju.** B. CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 133-144, jan/ jun. 2004
- LIMA, J. R. **Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju.** Ciências agrotécnicas, Lavras, v. 32, n. 1, p. 191-195. 2008. Acessado em 24/01/2011.
- LIMA, J. R. **Estabilidade durante armazenamento de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju.** Boletim de pesquisa e desenvolvimento: Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza. ISSN 1679-6543; 43, 20 p. 2011.
- NUNES, Tatiana Pacheco, TRINDADE, M. A., ORTEGA, E. M. M., CASTILLO, C. J. C. **Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2006.
- OLIVEIRA, V. H. D.; ANDRADE, A. P. S. **Produção integrada de caju. Abrindo portas para a qualidade.** Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/pif/artigos/agroanalyse/index.html> Acesso em: abril 2007.
- RODRIGUES, M.I.; IEMMA, A.F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos.** 2ª ed. Campinas, SP: Casa do Espírito Amigo Fraternidade Fé e Amor, 2009.
- SEABRA, L. M. J.; Zapata, J. F. F.; NOGUEIRA C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA R.B. **Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina.** Cien. Tecnol. Aliment., n 22, v. 3, p. 244-248. Campinas, 2002.