

Área: Tecnologia de Alimentos

UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE GRÃOS QUEBRADOS DE ARROZ COMO SUBSTITUTA EM COBERTURA DE EMPANADOS DE FRANGO¹

Priscila Fogaça Schwarzer², Daiane de Aquino², Adriane Lettnin Roll Feijó³,
Paula Fernanda Pinto da Costa*⁴, Álvaro Renato Guerra Dias⁴

1-NUTEGRA - Núcleo de Pesquisa em Tecnologia de Grãos e Produtos Amiláceos – Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, R; 2- Alunas do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 3- Técnica Química do laboratório da instituição; 4- Professores orientadores (UNIPAMPA e UFPEL, respectivamente)

**E-mail: paulacosta@unipampa.edu.br*

RESUMO – O beneficiamento do arroz para obtenção de arroz branco polido gera sub-produtos com potencial de aplicação em alimentos, devido ao seu valor nutricional, quantidade produzida, não reduz sua qualidade. Como é o caso dos grãos quebrados de arroz que são oriundos do beneficiamento deste grão após a etapa de polimento dos mesmos, gerando em torno de 14% de quebrados durante o processo. Este dado chama atenção para sua utilização na fabricação de farinha de arroz para diversos usos, dentre elas a farinha de arroz para cobertura de empanados de frango. Este trabalho objetivou avaliar o potencial de utilização da farinha de arroz na cobertura de empanados de frango, avaliando as características tecnológicas deste produto. Para isto, grãos quebrados oriundos do beneficiamento convencional foram transformados em farinha, sendo esta farinha aplicada como cobertura de empanados de peito de frango, para comparação um segundo experimento avaliou a utilização de farinha de rosca como cobertura (PADRÃO). Após o processo de empanamento e fritura foram avaliadas características tecnológicas: Força de cisalhamento, cor e teor de lipídeos. Observou-se que a utilização de farinha de arroz não alterou a força de cisalhamento e cor dos empanados, entretanto reduziu de 10,21% (Padrão) para 5,25% (farinha de arroz) o teor de gordura nos empanados fritos. Com base nestes dados, conclui-se que os grãos quebrados possuem excelente potencial tecnológico para serem aplicados como farinha de cobertura de empanados, visto que, não alteram as características de textura e cor e reduzem a absorção de lipídeos durante o processo de fritura.

Palavras-chave: Fritura, textura, quireira, beneficiamento do arroz.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de arroz (*Oriza sativa* L.) da América Latina. Segundo dados do IBGE (2013) o país produziu até o mês de junho, cerca de 11.741,855 milhões de toneladas. O estado do Rio Grande do Sul participou com 8.084,179 milhões toneladas, sendo a região fronteira oeste a principal produtora do cereal.

No processo de beneficiamento obtém-se arroz polido (72%), comercialmente constituído de grãos inteiros (58%), acompanhados de maior ou menor proporção de grãos quebrados (14%), o farelo (8%), subproduto composto das partes que formam as camadas externas do grão (FORNASIERI FILHO e FORNASIERI, 2006).

Os grãos quebrados apresentam a mesma composição química do grão inteiro, tendo a oportunidade de explorar outros nichos de mercado, resultando em produtos com maior valor agregado. Grãos quebrados de arroz estão sendo utilizados no processamento de farinha de arroz. Segundo Moura et al. (2012) a farinha de arroz está sendo avaliada na fabricação de diferentes produtos, como pães, sopas, mingaus, pudins instantâneos, massas alimentícias, produtos cárneos, entre outros.

Pesquisas realizadas por Francisco et al., (2007), demonstram que a carne de frango é uma das carnes mais consumidas pela população porto-alegrense, enfatizando o crescimento de consumo de empanados. Para os entrevistados as principais características observadas na compra do produto são: validade, cor, aparência, cheiro e textura.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados – DIPOA (BRASIL, 2003), empanado é definido como produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. Podem ser aplicados vários tipos de farinha de cobertura: farinhas finas como trigo e arroz, misturas de farinha fina com farinha de rosca e temperos, farinhas grossas (milho), entre outros (LUCAS, 2010).

Segundo Bressan et al., (2001) a farinha de cobertura dos produtos empanados de frango auxilia a diversificação de apresentação do produto e serve como barreira para a perda de água durante a operação de fritura, resultando em produtos com cobertura crocante e carne do seu interior suculenta. Para tal, é necessário um sistema de cobertura adequado.

Este trabalho objetivou avaliar o potencial de utilização da farinha de arroz na cobertura de empanados de frango, avaliando as características tecnológicas deste produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

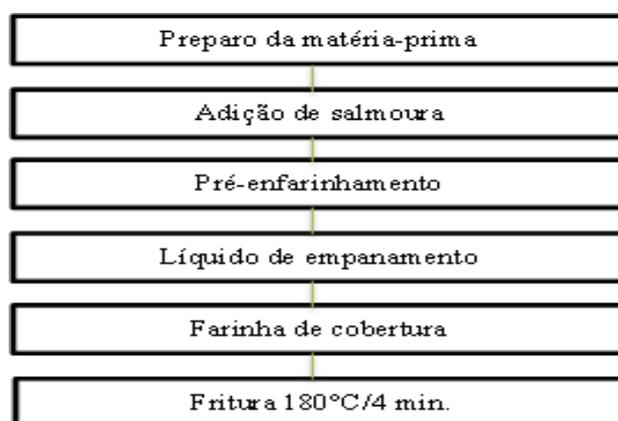
O experimento foi realizado no Laboratório de Processamento de Alimentos e Laboratório de Química, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, durante o segundo semestre de 2013.

O estudo foi realizado utilizando grãos quebrados de arroz (*Oryza sativa* L) oriundos do beneficiamento industrial dos grãos de uma empresa da cidade de Itaqui-RS que, após sua caracterização quanto a distribuição

granulométrica das partículas foi transformado em farinha de arroz para empanamento, utilizando liquidificador (Marca Philips, modelo Walita), sendo a granulometria uniformizada em peneira Granutest, malha 0,50 mm.

O processamento de empanados de frango foi realizado como descrito na Figura 1, utilizando carne de filé de peito de frango em pedaços uniformes de 5x4 x1,5 cm (comprimento, largura e espessura). O líquido de salmoura foi elaborado com 12% de água e 1,5% de sal (NaCl) sobre o peso da carne. Em todas as formulações foi utilizada farinha de trigo para pré-enfarinhamento em quantidade suficiente para aderência na superfície. O líquido de empanamento foi obtido com a mistura de 1:1 de farinha de trigo e água que se aderiu à superfície da carne e para a cobertura final foram utilizadas farinha de rosca na Formulação 1 (Padrão) e farinha de grãos quebrados de arroz na Formulação 2. A fritura em imersão foi realizada em fritadeira elétrica, utilizando óleo de soja, à temperatura de 180°C por 4 minutos.

Figura 1 – Fluxograma da elaboração de empanados de frango.



Após a fritura, os empanados foram avaliados quanto à cor instrumental, textura e teor de gordura. Os parâmetros instrumentais de cor (L, a* e b*) dos empanados foram determinados no colorímetro Chroma Meter CR – 400/410 (Konica Minolta), no sistema CIELab, onde foram avaliados os parâmetros L (luminosidade), a* (verde - vermelho) e b* (azul - amarelo), após a obtenção dos resultados calculou-se o °Hue para saber em qual escala de cor o empanado se encontrava. Para análise de textura (força de cisalhamento) que indica a maciez da carne, as amostras foram dispostas no aparelho com as fibras orientadas no sentido perpendicular às lâminas do Probe Warner-Blatzler acoplada ao texturômetro TA.XT.plus (Stable Micro Systems). A análise de teor de gordura foi realizada de acordo com Bligh & Dyer (1959).

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A textura (Força de Cisalhamento) é definida como a força requerida para romper uma substância entre os dentes molares (sólidos). A avaliação de textura é a mais complexa nos alimentos sólidos, como nos ensaios

de corte, compressão, relaxação penetração, cisalhamento, dobramento, etc. (ADOLFO LUTZ, 1985). Na tabela 1, estão descritos os resultados da força de cisalhamento dos empanados de frango com diferentes farinhas de cobertura, onde observa-se que o tipo de farinha utilizada na cobertura dos empanados não alterou a textura do produto final, indicando que a substituição de farinha de rosca por farinha de arroz, pode ser utilizada sem que ocorra alteração da textura do produto final.

Tabela 1 – Textura (Força de Cisalhamento) encontrado em empanados de frango com diferentes coberturas

Tratamento	Média de FC (Kgf/cm ²)
Empanado – Formulação 1	2,45±0,33 ^{NS}
Empanado – Formulação 2	2,60±0,60 ^{NS}

Formulação 1 – empanado com cobertura de farinha de rosca; Formulação 2 – empanado com cobertura de farinha de grãos quebrados de arroz. Cada valor representa a média de 3 repetições ± desvio padrão. NS – Não houve diferença significativa a $p \leq 0,05$ (nível de significância).

Análises de textura, realizadas em hambúrgueres peito de frango após fritura encontraram valores de 2,34 Kgf/cm² no primeiro dia de análise (KOMIYAMA et al., 2009), este valor demonstra não ter diferença significativa entre hambúrgueres de peito de frango e empanados de peito de frango frito.

Na tabela 2 estão descritos os componentes da cor instrumental avaliada nos empanados de frango, onde observa-se que não houve influência significativa da farinha de cobertura utilizada sobre os componentes da cor do produto, situando-se na faixa de tonalidade de amarelo alaranjado.

Os valores a^* e b^* representam os níveis de tonalidade e saturação, em que: a^* positivo indica o vermelho; a^* negativo o verde; b^* positivo o amarelo; e b^* negativo o azul. Ambas as escalas variam de - 60 a +60. Valores de a^* e b^* próximos de zero indicam a cor cinza, que combinada ao valor de L^* pode indicar tendência ao branco ou ao preto (HUBER, 2012).

De acordo com Huber (2012) a cor é um atributo sensorial, que exerce grande impacto diante do consumidor, seja pela coloração antes do preparo, que influencia a compra, ou pela coloração após o preparo, que influencia o consumo, podendo ser alterada pelos ingredientes e também pela forma de preparo.

Tabela 2 – Determinação da cor instrumental de empanados de frango com diferentes coberturas

Tratamento	L	a^*	b^*
Empanado – Formulação 1	63,14±4,73 ^{NS}	0,30±2,93 ^{NS}	25,38±1,82 ^{NS}
Empanado – Formulação 2	61,02±5,25	0,34±2,48	23,12±0,98

Formulação 1 – empanado com cobertura de farinha de rosca; Formulação 2 – empanado com cobertura de farinha de grãos quebrados de arroz. Cada valor representa a média de 3 repetições ± desvio padrão. NS – Não houve diferença significativa a $p \leq 0,05$ (nível de significância)

Na tabela 3 estão descritos os teores de lipídeos dos empanados após a fritura. De acordo com TACO (2011), a carne de peito de frango crua, sem pele, possui em torno de 3% de lipídeos, após o cozimento ela

apresenta 3,2% de lipídeos. Neste estudo, os empanados que utilizaram farinha de arroz em sua cobertura, diminuíram pela metade a absorção de lipídeos (5,35%), em relação ao padrão (10,21%).

Tabela 3 - Determinação de lipídeos (%) de empanados de frango com diferentes coberturas após a fritura

Tratamento	Teor médio de lipídeos (%)
Empanado Formulação 1	10,21±1,52
Empanado Formulação 2	5,35±1,64

Formulação 1 – empanado com cobertura de farinha de rosca; Formulação 2 – empanado com cobertura de farinha de grãos quebrados de arroz. Cada valor representa a média de 3 repetições ± desvio padrão. NS – Não houve diferença significativa a $p \leq 0,05$ (nível de significância)

Estudos realizados com peito de frango empanado evidenciaram que farinhas de granulometria maior, absorviam mais óleo durante a fritura (BRESSAN e PERES, 2001).

A farinha de arroz é composta por mais de 80% de amido (23,88% amilose e 76,12% amilopectina). A amilopectina tem menor interação com outras moléculas. Para a indústria alimentícia a importância destes polímeros se dá quanto à utilização, amidos ricos em amilose são menos aptos a panificação do que os ricos em amilopectina, sendo este último um polímero ramificado tendo capacidade de absorção de água e formação de géis (HEISLER et al., 2008).

Segundo Bagetti et al., a farinha de trigo apresenta uma capacidade de ligação ao óleo 32,4% superior a farinha de arroz parboilizado (0,92 g óleo/g amostra e 0,62 g/g amostra, respectivamente). De acordo com Freitas et al., (2004), a farinha elaborada de batata apresenta 65,15% de amido, assim como a farinha de mandioca e farinha de trigo que possuem em torno de 70% de amido.

Através da análise destes dados, pode-se dizer que a farinha de arroz possui maior quantidade de amido em relação a outras farinhas, e que a amilopectina, confere a farinha de arroz características de menor absorção de óleo no processo de fritura.

4. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos neste trabalho, conclui-se que os grãos quebrados possuem excelente potencial tecnológico para serem aplicados como farinha de cobertura de empanados, visto que, não alteram as características de textura e cor e reduzem a absorção de lipídeos durante o processo de fritura.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Pampa, pelo suporte de laboratórios e técnico oferecido para o desenvolvimento do trabalho e pela bolsa PBIP.

Ao Grupo Pitangueira pela doação de grãos quebrados de arroz.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Análise sensorial. Cap. VI. São Paulo, 1985.

BLIGH, E.C. & DYER, W.J., 1959. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911-917.

BRASIL, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. **Regulamento técnico de identidade e qualidade**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/carnes_empanados.htm>. Acesso em: 03 ago. 2013.

BRESSAN, M. C.; PERES, J. R. **Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. p.84,88-93.

BAGETTI, M. et al. **Absorção de gordura e qualidade sensorial de massa de pastel formulada com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de arroz parboilizado**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-22032007-103512/pt-br.php>. Acesso em: 16 de agosto de 2013.

FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do arroz**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.524-525.

FRANCISCO, D. C. et al. Caracterização do consumidor de carne de frango da cidade de Porto Alegre. *Cienc. Rural* v.37, n.1, Santa Maria, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000100041>>. Acesso em: 16 de ago. 2013.

FREITAS, A. A. et al. Uso de farinha de batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) cv. Monalisa em misturas para cobertura de empanados de frango. *UEPG Exact Earth Sci., Agr. Sci.*, Ponta Grossa, 11 (2): 17-28, ago. 2005.

HEISLER, G. E. R. et al. Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar. *Aliment. Nutr.*, Araraquara. V.19, n.3, p.299-306, 2008.

HUBER, E. **Desenvolvimento de produtos cárneos reestruturados de frango (hambúrguer e empanado) com adição de fibras vegetais como substitutos totais de gordura**. 2012. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Indicadores IBGE. **Estatística da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201306.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2013.

KOMIYAMA, C. M. et al. Características de produtos elaborados com carne de frango pálida e normal. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 29(1): 38-45, 2009.

TACO – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 2011 Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2013.