

Área: Tecnologia de Alimentos

ADIÇÃO DE POLPA DE BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*) EM BISCOITO TIPO *CRACKER*

Louise Souza Gonçalves*, Myriam de las Mercedes Salas-Mellado

Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos,
Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS

*E-mail: lousg@hotmail.com

RESUMO – O biscoito tipo *cracker* é classificado como biscoito de massa fermentada e possui um teor de proteína elevado. O Bijupirá (*Rachycentron canadum*) é uma espécie de pescado de grande porte que pode atingir até 60 kg e mais de 2 m de comprimento. Este trabalho teve como objetivo o enriquecimento de biscoitos tipo *cracker* com adição de proteínas de Bijupirá. Após a obtenção da polpa do pescado, esta foi adicionada a formulação dos biscoitos em 5% em base a farinha, sendo determinada a composição proximal, bem como as características físicas e tecnológicas dos biscoitos. Os dados foram submetidos a ANOVA e teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados mostraram que houve o enriquecimento proteico dos biscoitos adicionados de 5% de polpa de pescado que apresentaram 15% de proteína, enquanto que o padrão apresentou 11%. Em relação aos valores de pH, os *crackers* encontram-se na faixa normal para biscoitos. O peso dos biscoitos produzidos em escala laboratorial apresentou valores médios de 3,8 e 4,3 g para o biscoito com 5% de polpa e padrão, respectivamente. A adição da polpa diminuiu a firmeza dos biscoitos.

Palavras-chave: panificação, pescado, proteínas.

1 INTRODUÇÃO

Define-se biscoito como o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias (CNNPA, 1978). O biscoito tipo *cracker* é classificado como biscoito de massa fermentada e possui um teor de proteína elevado (em torno de 11%) (MACIEL, 2006).

Proteínas derivadas de fontes animais, a exemplo dos pescados, são consideradas nutricionalmente superiores àquelas de origem vegetal, pois contém um melhor balanço de aminoácidos essenciais para a dieta (KRISTINSSON e RASCO, 2000). Os produtos de pescados são alimentos com alto valor nutritivo, excelentes fontes de proteínas, cálcio, ácidos graxos insaturados e vitaminas do complexo B. As proteínas de pescado apresentam elevado valor nutricional, com digestibilidade ao redor de 90% (MACHADO e SGARBIERI, 1991; EL e KAVAS, 1996).

Dentre as espécies nativas da costa brasileira o Bijupirá (*Rachycentron canadum*) vem se destacando nos últimos anos como uma espécie alternativa para a aquicultura mundial. Segundo Figueiredo e Menezes (2000), o Bijupirá, também conhecido por parambijú ou cobia, é uma espécie de grande porte, pelágica e migradora que habita toda a costa brasileira em áreas costeiras e alto mar, podendo atingir até 60 kg e mais de 2 m de comprimento.

O objetivo do trabalho foi enriquecer nutricionalmente biscoitos tipo *cracker* com a adição de proteínas de Bijupirá na formulação dos biscoitos e avaliar o produto final.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os pescados fornecidos pela Estação Marinha de Aquicultura (EMA/FURG) foram limpos, eviscerados, filetados e despolpados, sendo a polpa resultante lavada 3 vezes com lavagens de 5 minutos cada, usando água destilada como solvente. A polpa foi prensada manualmente para o escoamento do excesso de água, seca em liofilizador, triturada em moinho de facas e peneirada a 42 mesh, obtendo-se a polpa seca em pó, armazenada em potes de vidro sob refrigeração.

O método utilizado para a produção de biscoitos tipo *cracker* foi o de “esponja e massa”, baseado no trabalho de Lima (1998). Inicialmente, a esponja foi preparada misturando-se a farinha de trigo, a água, a gordura e o fermento, conforme a Tabela 1. A esponja foi transferida para um recipiente coberto com plástico e levada a estufa de fermentação a 30°C por 18 horas. No estágio da mistura da massa foram adicionados a esponja fermentada o restante dos ingredientes. A massa foi colocada em um recipiente coberto com plástico e transferida para a estufa de fermentação a 30°C por 6 horas.

Tabela 1: Formulação padrão do biscoito tipo *cracker*.

Ingredientes*	Esponja (%)	Massa (%)
Farinha de trigo	65	35
Fermento biológico	0,5	-
Água	25	-
Gordura	6,5	6,5
Malte não diastásico	-	2,0
Cloreto de sódio - sal	-	1,7
Bicarbonato de sódio	-	0,45
Lecitina de soja	-	0,1

* Baseados no peso total da farinha. Fonte: LIMA, 1998.

Após a fermentação, a massa do *cracker* foi laminada mecanicamente por várias passagens no cilindro até a folha de massa atingir aproximadamente a espessura de 2 mm, sendo realizado o processo de dobra. A massa laminada foi cortada e estampada manualmente. Os biscoitos foram colocados em assadeira metálica em forno elétrico estático a 250°C por 5 minutos. Após o assamento, os biscoitos foram resfriados a temperatura

ambiente por 30 minutos e embalados em sacos plásticos. Para o biscoito enriquecido com polpa de pescado foi realizado o mesmo procedimento, sendo adicionada a formulação padrão a concentração de 5% de polpa seca, com base no peso total da farinha. A polpa seca foi adicionada com os ingredientes remanescentes após a fermentação da esponja.

A composição da polpa e dos biscoitos foi determinada de acordo com a metodologia da AOAC (2000). Os lipídios pelo método de Soxhlet, as proteínas pelo método de Kjeldahl, as cinzas pelo método gravimétrico em mufla a 550°C, a umidade pelo método gravimétrico em estufa a 105°C e carboidratos obtidos por diferença. A qualidade dos *crackers* foi avaliada através das determinações de pH e os parâmetros de medidas físicas: peso dos *crackers* crus e assados resfriados, utilizando balança analítica, e espessura utilizando micrômetro.

A textura dos *crackers* foi determinada através da análise dos parâmetros de firmeza e fraturabilidade, utilizando-se o texturômetro (Stable Micro Systems Texture Analyser TA-XT2). Cada unidade de *cracker* foi colocada individualmente em uma placa de alumínio, plataforma HDP/90 e o probe 3-Point Bending Rig (HDP/3PB) (STABLE MICRO SYSTEM, 1997).

Todas as determinações foram feitas em triplicata, com exceção das medidas físicas e instrumentais, que foram realizadas em um número definido de 10 unidades de biscoito. Os resultados foram tratados pela análise de variância (ANOVA), sendo as médias dos dados comparadas entre si através do teste de Tukey a um nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados de composição proximal da polpa de pescado liofilizada e das formulações padrão e com 5% de polpa dos biscoitos tipo *cracker*.

Tabela 2: Composição proximal da polpa e dos biscoitos *cracker* padrão e com 5% de polpa de pescado.

	Polpa de pescado liofilizada	Biscoito padrão	Biscoito 5% polpa
Umidade	7,72 ± 0,14	5,28 ^a ± 0,10	4,19 ^b ± 0,12
Cinzas	1,27 ± 0,02	2,47 ^b ± 0,04	2,92 ^a ± 0,06
Lipídios	8,34 ± 1,10	9,66 ^a ± 0,76	6,75 ^b ± 0,22
Proteínas	87,12 ± 1,75	11,46 ^b ± 1,02	15,13 ^a ± 0,11
Carboidratos	-	71,13	71,01

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferença estatística entre as médias ($p \leq 0,05$).

Segundo Vitti et al. (1988), biscoitos *crackers* produzidos em laboratório apresentam teor de umidade próximo da faixa encontrada industrialmente (até 6%). O conteúdo de umidade tem importante efeito na vida de prateleira do *cracker* e em alguns tipos de biscoitos poderá influenciar na ocorrência espontânea de fratura ou *checking* (WADE, 1988). Maciel (2006) obteve biscoitos *cracker* com farinha de linhaça com valores de umidade em torno de 4 e 5%, similares aos valores encontrados neste trabalho.

Em relação a cinzas, a legislação brasileira (BRASIL, 1978) determina que biscoitos devam ter no máximo 3% p/p. Os valores encontrados para as duas formulações de biscoito ficaram abaixo do limite máximo. Os biscoitos tipo *cracker* apresentaram valores de 9,6 e 6,7% de lipídios, para o biscoito padrão e com 5% de polpa, respectivamente. Ruffi (2011) obteve biscoitos *cracker* adicionados de derivados de soja com valores de lipídios em torno de 13%.

A polpa de pescado liofilizada apresentou em média 87% de proteína. Centenaro et al. (2007) encontraram 82% de proteína em polpa seca de cabrinha (*Prionotus punctatus*). A adição de polpa a formulação do biscoito proporcionou o aumento no conteúdo proteico deste, apresentando 15% de proteína, enquanto que a formulação padrão apresentou 11%. Maciel (2006) obteve a formulação padrão com proteínas em torno de 9% e para os biscoitos *cracker* com farinha de linhaça nas concentrações de 10, 15 e 20%, teores de proteína de aproximadamente 16, 17 e 25%, respectivamente.

Os teores de carboidratos encontrados ficaram próximos aos valores citados por Santucci et al. (2003) que encontrou 68% em biscoito tipo sal e água e Maciel (2006) que encontrou 76% em biscoito tipo *cracker*.

A Tabela 3 apresenta os valores de pH, peso dos *crackers* crus e assados resfriados, perda de peso e espessura dos biscoitos padrão e com 5% de polpa.

Tabela 3: Valores de pH, peso dos *crackers* crus e assados resfriados, perda de peso e espessura.

	Biscoito padrão	Biscoito 5% polpa
pH	7,12 ^a ± 0,03	6,91 ^b ± 0,01
Peso crackers crus (g)	6,43 ^a ± 0,31	5,67 ^b ± 0,22
Peso cracker assados (g)	4,37 ^a ± 0,44	3,81 ^b ± 0,19
Perda de peso	2,06 ^a ± 0,41	1,86 ^a ± 0,35
Espessura (cm)	0,36 ^a ± 0,04	0,33 ^a ± 0,03

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferença estatística entre as médias ($p \leq 0,05$).

De acordo com a Tabela 3, os valores de pH para os *crackers* encontram-se na faixa normal para biscoitos em geral de 6,5 a 8,0, como referido por Pylar (1982). O pH constitui-se em fator determinante especialmente da cor e sabor dos biscoitos. A incorporação de polpa de pescado à massa reduziu este parâmetro. Mendoza et al. (2004) avaliaram biscoitos tipo *cracker* comerciais e encontraram valores de pH similares, entre 6,3 e 7,7.

Segundo Maciel (2006), cada biscoito *cracker* geralmente pesa de 3,0 a 3,5 g. O mesmo autor produziu biscoitos *cracker* com utilização de farinha de linhaça e obteve um peso médio para os biscoitos de 6,5 e 4,6 g para crus e assados, respectivamente. Os biscoitos produzidos em escala laboratorial apresentaram valores médios de 3,8 e 4,3 g para o biscoito com 5% de polpa e padrão, respectivamente, após assados e resfriados. A variação de peso antes e após o forneamento dos biscoitos fornece a perda de peso no assamento. A formulação padrão apresentou maior perda de peso (2,06) comparado com a formulação adicionada de polpa (1,86), sem diferença significativa.

A Tabela 4 apresenta os valores dos parâmetros de textura (dureza e fraturabilidade) dos biscoitos *cracker* padrão e com 5% de polpa.

Tabela 4: Valores dos parâmetros de textura dos biscoitos padrão e com 5% de polpa.

Biscoitos	Análise de Textura	
	Firmeza (N)	Fraturabilidade (mm)
Biscoito padrão	17,44 ^a ± 6,56	-4,96 ^a ± 0,63
Biscoito 5% polpa	13,89 ^a ± 3,23	-5,77 ^b ± 0,40

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma coluna significam diferença estatística entre as médias ($p \leq 0,05$).

A medida instrumental de firmeza é representada pela força máxima desenhada no gráfico gerado durante a análise (maior pico positivo). Este parâmetro está diretamente relacionado à dureza ao morder os biscoitos. A medida instrumental que mede a distância percorrida até a primeira quebra do produto é a fraturabilidade. Este parâmetro está diretamente relacionado à crocância dos biscoitos.

De acordo com a Tabela 4, os biscoitos padrão obtiveram maiores valores de firmeza e fraturabilidade, sendo que os valores de firmeza não apresentaram diferença estatística entre as duas formulações. A adição da polpa diminuiu a firmeza dos biscoitos. Na prática, notou-se que os biscoitos suplementados apresentavam maior facilidade de quebra, o que pode ter influenciado no momento da análise instrumental, resultando em menores valores de firmeza. Ruffi (2011) encontrou valores de firmeza entre 7,55 e 12,39 N e fraturabilidade entre 1,45 a 1,89 mm para biscoitos *cracker* adicionados de derivados de soja.

4 CONCLUSÃO

A formulação de biscoito tipo *cracker* adicionada de polpa apresentou maior quantidade de proteína (15%) que a formulação padrão. Dessa forma, foi evidente o enriquecimento proteico do biscoito *cracker* com polpa de peixe. Além disso, os biscoitos *cracker* produzidos em laboratório apresentaram boas características tecnológicas, similares aos biscoitos produzidos industrialmente.

5 AGRADECIMENTOS

A empresa Liotécnica – Tecnologia de Alimentos pelo fornecimento do malte não diastático, a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e a CAPES.

6 REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 20th ed. Virginia, USA. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA. Nº 12 de 24 de Julho de 1978. Padrões de Identidade e Qualidade para alimentos e Bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul 1978.

CENTENARO, G.S.; FEDDERN, V.; BONOW, E.T.; SALAS-MELLADO, M. Enriquecimento de pão com proteínas de pescado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, 27(3): 663-668, jul.-set. 2007.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS – CNNPA. Resolução n.12, de 1978. In: **Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação**. Alimentos e bebidas: 47 padrões de identidade e qualidade. São Paulo, 1978. 281 p.

EL, S.N.; KAVAS, A. Determination of protein quality of rainbow trout (*Salmo irideus*) by in vitro protein digestibility-corrected amino-acid score (PDCAAS). **Food Chemistry**, v. 55, p. 221-223, 1996.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. III. Teleosteo (2). São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 90p, 1980.

KRISTINSSON, H.G.; RASCO, B.A. Fish protein hydrolysates: Production, biochemical and functional properties. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 40 (1): 43-81, 2000.

LIMA, D.P. **Estudo comparativo do efeito da adição de proteases fúngica e bacteriana nas características reológicas da massa e na qualidade do biscoito tipo cracker**. 1998. 152 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACHADO, M.G.S.; SGARBIERI, V.C. Partial characterization and nutritive value of proteins from pacu (*Colossoma mitrei*). **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 39, p. 1715-1718, 1991.

MACIEL, L.M.B. **Utilização da farinha de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) no processamento de biscoito tipo cracker: características físico-químicas, nutricionais e sensoriais**. 2006. 114 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza.

MENDOZA, M.R. et al. Study on nonenzymatic browning in cookies, crackers and breakfast cereals by maltulose and furosine determination. **J. Cereal Sci.**, v.39, p.167-173, 2004.

PYLER, E.J. **Baking science & technology**. 2nd ed. Chicago: Siebel Publ., 1982. v.1, p.121-163.

RUFFI, C.R.G. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de biscoito tipo cracker com incremento no teor de proteínas e de fibras pela incorporação de derivados de soja**. 2011. 179 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, São Paulo.

SANTUCCI, M.C.C.; ALVIN, I.D.; FARIA, E.V.; SGARBIERI, V.C. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal, com extrato de levedura (*Saccharomyces sp.*). **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.

STABLE MICRO SYSTEMS. User Manual. Texture Analyser TA-XT2i, Godalming, version 6.10 and 7.10. Fasdfafas: Stable Micro Systems, 1997.

VITTI, P.; GARCIA, E.E.C.; OLIVEIRA, L.M. **Tecnologia de biscoitos**. Manual Técnico nº 1. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL. 1988, 86p.

WADE, P. **Biscuits, cookies and crackers. The principles of the craft**. New York: Elsevier Applied Science, v. 1, 1988, 176p.