

UTILIZAÇÃO DA CARNE DE PESCADO NO ENRIQUECIMENTO PROTEICO DE PÃO INTEGRAL¹.

USE OF MEAT FISH IN PROTEIN ENRICHMENT OF BREAD INTEGRAL.

Submetido em: 13/03/2013.

Aprovado em: 18/04/2013.

Melquisedeque Amorim Santos²; Joice Teixeira Souza²; Susana Menezes Luz de Souza³; Fabrício de Lima Freitas³; Danilo Mamede da Silva Santos³

¹ Capítulo do Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca.

² Graduado(a) em Engenharia de Pesca, pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB. E-mail: jcemel@hotmail.com.

³ Professor(a) da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação e Ciências, *Campus-VIII*, Paulo Afonso – Bahia.

RESUMO

Uma das estratégias da indústria pesqueira para aumentar o consumo do pescado, é a crescente busca por uma alimentação mais saudável. O presente trabalho teve como objetivo, elaborar pão integral enriquecido com proteínas a base de Carne de Peixe Mecanicamente Separada (CPMS). Os exemplares de Tilápia do Nilo, (*Oreochromis niloticus*), foram processados mecanicamente, obtendo a Polpa Úmida (PU) e a Polpa Seca (PS). A PU foi adicionada à massa do pão na proporção de 30%, 40% e 50% do peso total da formulação dos pães e a PS, foi adicionada à massa do pão na proporção de 3%, 4% e 5%. Foi elaborado um pão padrão (sem adição da polpa) como comparativo (controle). Os pães foram submetidos à análise sensorial e avaliados por afetividade, por meio de questionário com pontuação em escala hedônica, por afinidade. Os resultados obtidos foram representados por suas médias de aceitação e pontuação com aplicação do teste de Friedman com nível de significância de 5%. Os teores de proteínas do pão integral comum; pão integral com 3% de PS; pão integral com 4% de PS; pão integral com 5% de PS; pão integral com 30% de PU; pão integral com 40% de PU e pão integral com 50% de PU foram respectivamente de: 9,9; 11,06; 13,99; 17,19; 13,12; 13,70; 14,43 mg/Kg, respectivamente. O pão com 30% de polpa úmida apresentou melhor aceitação. Todos os pães enriquecidos com polpa de pescado

em diferentes proporções obtiveram seu quantitativo protéico mais elevado do que o pão integral convencional.

Palavras-chave: peixe; tilápia; escala hedônica; proteína.

ABSTRACT

One of the strategies of the fishing industry to increase fish consumption is the growing demand for healthier food. This study aimed to prepare bread enriched with protein-based meat Fish Mechanically Separated (CPMS). Specimens of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) were mechanically processed, obtaining the Pulp Wet (PU) and Pulp Seca (PS). The PU was added to the bread dough at a ratio of 30%, 40% and 50% of the total weight of the formulation and the PS of the loaves was added to the bread dough at a ratio of 3%, 4% and 5%. As comparison, was elaborated a standard bread with no added pulp. The breads were analyzed by sensors, and evaluated by effectiveness through a questionnaire with scores on hedonic scale affinity. The results were represented as meaning of acceptance and scored with the application of the Friedman test with a significance level of 5%. The protein content of common bread, bread with 3% PS; bread with 4% PS; bread with 5% PS; bread with 30% PU; bread with 40% PU; and bread Integral with 50% PU were respectively: 9.9, 11.06, 13.99, 17.19, 13.12, 13.70, 14.43 mg / kg. Bread with 30% of wet pulp was better accepted. As a result, all breads enriched with pulp of fish in different proportions obtained their quantitative protein higher than conventional bread.

Keywords: fish, tilapia; hedonic scale; protein.

INTRODUÇÃO

O pescado é um dos alimentos mais importantes do ponto de vista nutricional, podendo ser considerado um alimento funcional, rico em proteínas de alto valor biológico e fácil digestibilidade (Socol & Oetterer, 2003, Badolato *et al.*, 1994, Oetterer, 2002).

A indústria pesqueira visa novas estratégias para aumentar o consumo do pescado, por meio de inovações tecnológicas, sendo esses produtos, produzidos quase sempre a partir da Carne de Pescado Mecanicamente Separada (CPMS).

Dentre as espécies produzidas pela aquicultura, a Tilápia representa o segundo grupo de maior importância na piscicultura mundial, sendo responsável por 40 a 45% da

produção brasileira de peixes cultivados (Nayloset *al.*, 2000, Kubitza, 2003). No processo de filetagem da tilápia, são produzidos aproximadamente 65% de resíduos (Boscoloet *al.*, 2001). Partes das carcaças da indústria de processamento podem ser utilizadas para produção da CPMS. Esses resíduos ou subprodutos, quando são rejeitados e não são manipulados corretamente, podem contribuir para problemas de ordem sanitária e ambiental (Souzaet *al.*, 2001).

A CPMS constitui um produto intermediário da polpa de peixe, que serve de matéria-prima para elaboração de produtos de maior valor agregado, como: *fishburger*, salsichas, empanados, enlatados, tiras de peixe, *nuggets*, dentre outros (Merchi, 1997, Siddaiah et *al.*, 2001).

Embora seja de grande importância os aspectos produtivos e econômicos, o pescado não somente se consolida no mercado como alternativa de grande valor econômico, mas também por seus aspectos qualitativos nutricionais. Atualmente há por parte da grande maioria da população mundial uma considerável preocupação com a qualidade de vida, e isso remete há algumas mudanças de hábitos de extrema importância entre eles os hábitos alimentares.

Sendo alvo de muitos estudos sobre seu enriquecimento o pão é um dos alimentos mais consumidos no mundo e uma das principais fontes calóricas da dieta humana.

O pão integral vem surgindo com forte procura pelos consumidores por suas qualidades nutritivas. O pão integral está classificado no grupo dos carboidratos complexos, sendo mais nutritivo por concentrar maior quantidade de vitaminas e fibras. A complementação proteica a partir da adição de proteínas do pescado pode ser uma alternativa viável ao enriquecimento do pão (Kajishima et *al.*, 2003).

Diferente do pão branco, também conhecido como pão de sal, pão francês ou pão convencional, o pão integral está classificado no grupo dos carboidratos complexos,

sendo mais nutritivo por concentrar maior quantidade de vitaminas e fibras. Para isso, a adição de grãos integrais no processamento dos mesmos tem sido bastante utilizada (Kajishima *et al.*, 2003).

A complementação proteica aplicada à adição de proteínas do pescado pode ser uma alternativa viável ao enriquecimento do pão. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo a elaboração do pão integral enriquecido com proteína a base de CPMS da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

MATERIAL E MÉTODOS

O pescado foi submetido a processamento manual no Laboratório de Microbiologia e Tecnologia do Pescado - LAMITEC da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Campus VIII em Paulo Afonso-BA. Os exemplares de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) tinham peso médio de 545,5 g e comprimento médio de 29,6 cm foram abatidos por hipotermia e elaborados o corte “H e G” ou “porquinho”. Posteriormente, foram pesados e processados em máquina despulpadora do tipo rosca sem fim, para obtenção da CPMS, também chamada de polpa de pescado.

A polpa de pescado foi submetida a dois ciclos de lavagens com água destilada a 10 °C, seguida de filtração entre os ciclos de lavagem. Após a lavagem da polpa com água destilada, foi realizada uma terceira lavagem, através de imersão da polpa em uma solução de ácido acético (CH₃COOH) a 0,05%, a uma temperatura de 5°C, sob agitação durante 15 minutos, para auxiliar na desodorização da carne.

A amostra foi separada em dois lotes de polpa: Polpa Úmida (PU) e Polpa Seca (PS). Em todos os ciclos de lavagem, a proporção de líquido e polpa foi na proporção de 3:1, seguida de filtração entre os ciclos de lavagem, obtendo-se assim, a polpa úmida (PU).

Para a obtenção da Polpa Seca (PS), a polpa úmida foi disposta em bandejas de alumínio e submetida à secagem em estufa, com circulação e renovação de ar, a 100 °C por 24 horas. As amostras da (PU) e a (PS) foram trituradas para determinação da concentração de proteínas.

Foram realizados sete tratamentos, distribuídos em sete pães com diferentes formulações, descritos como: pão integral comum, pão integral com 3% de polpa seca, pão integral com 4% de polpa seca, pão integral com 5% de polpa seca, pão integral com 30% de polpa úmida, pão integral com 40% de polpa úmida, pão integral com 50% de polpa úmida, com peso médio de 650g.

Os pães foram elaborados com 30, 40 e 50% de (PU) e 3, 4 e 5% de (PS) baseada no método descrito por (Centenaro *et al.* 2007), com uma modificação na formulação, onde a concentração de PU e PS foi calculada em relação ao peso total dos ingredientes. A composição do pão integral utilizando PU está apresentada na (Tabela 1), seguido da formulação do pão integral utilizando PS descrito na (Tabela 2).

Tabela 1 - Formulação de pão integral tendo como inovação a incorporação da Polpa Úmida de peixe.

Ingredientes	Padrão (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)
Farinha de Trigo	50	50	50	50
Farinha de Trigo Integral	50	50	50	50
Água	+/- 60	+/- 60	+/-60	+/-60
Sal	2	2	2	2
Fermento Biológico	2	2	2	2
Melhorador de Farinha	1	1	1	1
Polpa Úmida	-	30	40	50
Total	165%	195%	205%	215%

Fonte: Brasil (2000)

Tabela 2 - Formulação de pão integral tendo como inovação a incorporação da Polpa Seca de peixe.

Ingredientes	1 (%)	2 (%)	3 (%)
Farinha de Trigo	50	50	50

Farinha de Trigo Integral	50	50	50
Água	+/- 60	+/- 60	+/- 60
Sal	2	2	2
Fermento Biológico	2	2	2
Melhorador de Farinha de Trigo	1	1	1
Polpa Seca	3	4	5
Total	168%	169%	170%

Fonte: Brasil (2000)

As amostras das polpas e dos pães integrais foram submetidas à análise de composição de proteínas totais, pelo método de KJELDAHL.

A análise sensorial dos pães foi realizada por determinação dos atributos de aceitabilidade, por meio de questionário, sendo suas respostas apresentadas em escalas hedônicas de 1 a 9 pontos, segundo a Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA, 2000). A avaliação desses atributos foi realizada através de julgadores não treinados mediante teste de perfil de atributos como: cor, aroma e sabor.

Todos julgadores foram questionados se eram consumidores diários de pão, se haviam se alimentado, fumado ou ingerido bebida alcoólica no tempo mínimo de uma hora antes do teste. As sete amostras de pão foram acondicionadas, separadamente, em embalagens de polietileno, apresentadas codificadas com algarismos de três dígitos, em blocos completos balanceados (Mac Fei & Bratchell, 1989).

Os resultados do teste de ordenação foram avaliados em escala hedônica e a normatizados através das respostas dos julgadores, os índices de aceitação dos produtos foram avaliados com a aplicação do teste de Friedman ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo (Neiva, 2005), o valor agregado em produtos de pescado está diretamente ligado a qualidade intrínseca do produto e da matéria-prima, e não necessariamente a produtos sofisticados. A tabela 3 apresenta o rendimento das etapas do processo de obtenção da PU e PS em relação à tilápia inteira.

Tabela 3 -Rendimento das etapas do processo de obtenção da polpa de tilápia

Porção	Rendimento (g/ 100 g)
Pescado inteiro	100
H e G moído	23,29
Polpa lavada úmida (PU)	12,82
Polpa Seca (PS)	3,77

Os resultados mostram um declínio de (12,82%) do peso em relação ao H e G triturado (23,29%), embora no processo de lavagem ocorra absorção de água pela carne, o fato das partículas de tecido muscular estar em dimensões muito reduzida influenciou no baixo rendimento. No entanto esse rendimento se encontra dentro da faixa de 20 a 25% de (Neiva, 2005) e é explicado pela perda de sólidos na lavagem. Isso pode ser explicado por que neste trabalho, o pescado foi processado em uma maquina industrial de (CMS) Carne Mecanicamente Separada havendo também outros fatores que podem ter interferido no rendimento como a falha mecânica existente na maquina.

Ao desenvolver um biscoito, tipo salgado, enriquecido com carne de pescado merluza(*Merluccius hubbsi*),(Haj-Isa& Carvalho, 2011) obtiveram resultados de rendimento superiores aos encontrados no presente trabalho. Centenaro *et al.* (2003) ao processar uma espécie de pescado com uma maior quantidade de espinhas que a Tilápia do Nilo, obteve polpas com perdas de rendimento apenas no processo de descongelamento.

Centenaro *et al.* (2003) obteve rendimento de 34% na polpa úmida e de 31,6% no filé moído, fato explicado pelas proteínas miofibrilares serem mais sensíveis à penetração

da água, e esse expressivo rendimento, pode ser justificado pela metodologia, utilizando o filé das espécies e máquina de moer doméstica na etapa inicial de seu processo.

A PS apresentou um baixo rendimento (3,77%) em relação ao pescado inteiro. A perda de água durante o processo de secagem diminui consideravelmente o volume da polpa. A tabela 4 apresenta os resultados da análise quantitativa de proteína bruta existente em cada uma das amostras.

Tabela 4 - Análise quantitativa de proteína.

Amostras	Peso da amostra (mg)	Proteína bruta (mg)
CPMS	300,1	20,1
Polpa lavada úmida	300,1	12,8
Polpa seca	300,1	46,3
Pão integral comum	300,5	9,9
Pão integral com 3% de polpa seca	300,5	11,7
Pão integral com 4% de polpa seca	300,1	14,0
Pão integral com 5% de polpa seca	300,2	17,2
Pão integral com 30% de polpa úmida	300,0	13,1
Pão integral com 40% de polpa úmida	300,0	13,7
Pão integral com 50% de polpa úmida	300,3	14,4

O valor de 46,3 mg de proteína bruta encontrados na PS foram superiores aos dos pães como 3, 4 e 5% de PS, que obtiveram os valores de 11,7; 14,0 e 17,2 mg, respectivamente. Os pães com as diferentes proporções de PS obtiveram valores inferiores ao da PS bruta devido às proporções de PS contida nos pães. A PS juntamente com os outros constituintes utilizados na fabricação dos pães, confere uma diminuição do teor de proteínas quando comparado a PS, uma vez que a PS está concentrada, sem adição de constituintes em sua formulação.

Analisando os teores de proteínas por determinação de nitrogênio, a média variou de 7,29 +/- 1,16, valores da média encontrada por (Berno *et al.*, 2007), que enriqueceu pães com proteínas do soro do leite. Os valores proteicos da CPMS se encontram dentro dos níveis descritos por (Maluf *et al.*, 2010).

Para as questões: “De maneira geral, o que você julga do produto?”, “O que você julga do sabor do pão?”, “O que você julga da cor do miolo do pão?”, “O que você julga do odor do pão?” os resultados obtidos mostraram que todos os pães avaliados, foram aceitos pelos julgadores. Aplicado o teste de Friedman com nível de significância de 5%, não houve rejeição em nenhum dos exemplares, tendo o pão com 30% de PU obtido os melhores índices de aceitação para os dois primeiros questionamentos recebendo (82,86%) da preferência dos provadores.

Em relação à cor do miolo e o odor, os pães com 40% de polpa úmida e o pão integral comum obtiveram os melhores índices de aceitação de 82,86% e 85,71% respectivamente. Apesar dos julgadores terem observado o odor de cereais característico do pão integral comum, o segundo melhor resultado foi do pão com 30 e 40% de polpa úmida, com índice de aceitação de 80%.

CONCLUSÕES

O pão com 30% de polpa úmida apresentou melhor aceitação. Os resultados demonstram que tanto o pão integral enriquecido com polpa de pescado seca quanto o pão integral enriquecido com polpa de pescado úmida, em diferentes proporções, apresentaram quantitativo proteico mais elevado do que o pão integral convencional. Aliando assim, às qualidades nutricionais já conhecidas do pão integral, as das proteínas do pescado que apresentam alto valor nutricional.

REFERÊNCIAS

AOAC. 1995. **OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS**, Association of Official Analytical Chemists, 16. ed., v. 1-2, USA.

BADOLATO, E. S. G.; AUED-PIMENTEL, S.; TAVARES, M.; MORAIS, C.1994**Sardinhas em óleo comestível. Parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 54, p. 21-26.

BERNO, L. I.; SPOTO, M. H. F.; CANNIATTI-BRAZACA; S. G.2007; **Avaliação química e aceitabilidade de pão enriquecido com proteína concentrada do soro do leite bovino (WHEY PROTEIN).** Alimentação e nutrição, Araraquara, v.18, n.1, p41-49, jan./mar.

BOSCOLO, W. R; HAYASHI C.;SOARESC. M.;FURUYAW. M.; MEURERF.2001;**Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n. 05, p. 1391-1396.

BRASIL.<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>(http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf (01/06/2012) 2005. Portaria RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. **Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.**

CENTENARO, G. S.; FEDDERN, V.; BONOW, E. T; SALAS-MALLADO, M. 2007.**Enriquecimento de pão com proteína do pescado.** Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas, 27 (3) p. 663-668.

HAI-ISA, N. M. A; CARVALHO, E. S. 2011; **Desenvolvimento de biscoitos, tipo salgado, enriquecidos pela adição de merluza.** Ciência TecnologiaAlimento, Campinas, 31(2): 313-318, abr.-jun.

KAJISHIMA, S., PUMAR, M., GERMANI, R. 2003.**Efeito de diferentes sais de cálcio nas características da massa e na elaboração de pão Francês.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. V.23 (2), p.105–305

KUBTIZA, F. 2003. **A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercados.** Panorama da Aquicultura, v. 13, n. 76, mar/abril,

MARCHI, J. F. **Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia Nilótica, Oreochromis niloticus L. Viçosa,** 1997, 85p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa (UFV).

MAC FIE, H.; BRATCHELL, N. 1989. **Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carryover effects in hall tests.** Journal of Sensory Studies. v. 4, p. 129-148.

MALUF, M. L. F.; WEIRICH, C. E.; DALLAGNOL, J. M.; SIMÕES, M. R.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. **Elaboração de massa fresco de macarrão enriquecida como pescado defumado.** Ver. Adolfo Lutz. 2010;69(1):84-90.

NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J. H.; KAUTSKY, N.; BEVERIDGE, M. C. M. , CLAY, J.; FOLKE, C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H. & TROELL M. 2000. **Effect of aquaculture on world fish supplies.** Nature, v. 405, n. 29, p. 1017-1024.

NEIVA, C. R. P. <http://ftp.sp.gov.br/ftppesca/cristiane.pdf>.(19/09/2012) Março, 2005 **Valor Agregado e Qualidade do Pescado.** “Simpósio de Controle do Pescado: Qualidade e Sustentabilidade”.

OLIVEIRA, N. M. A.; MACIEL, J. F., LIMA, A. S., SALVINO, E. M.; OLIVEIRA, FARIAS, L. R. G. 2011. **Características físico-químicas e sensoriais de pão enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbono de cálcio.** Ver. Instituto Adolfo Lutz.; 70(1):16-22.

OETTERER, M. 2002 **Industrialização do Pescado Cultivado.** Guaíba: Agropecuária. 20op.

SBCTA. 2000. **Análise Sensorial Teste Discriminativos e Afetivos.** Campinas, São Paulo, 127p.

SIDDAIAH, D.; REDDY, G. V. S.; RAJU, C. V.; CHANDRASEKHAR, T. C. 2001. **Changes in lipids, protein and kamaboko forming ability of silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) minced during frozen storage.** Food Research International, v. 34, n. 1, p. 47-53.

SOCOL, M.C.H. e OETTERER, M. 2003 **Seafood as functional food.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, 46 (3):443-454.

SOUZA, M. L. R.; MACEDO-VIEGAS, E. M. 2001. **Comparação de quatro métodos de filetagem utilizados para a tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) sobre o rendimento do processamento.** Infopesca International, p. 26-31.