

Nota científica:

Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados

Scientific note:

Water activity, moisture and salt levels in imported salted and dried fish

Autores | Authors

**Emanuel Joaquim Victoria
Monteiro Oliveira LIMA**

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Centro de Aquicultura (CAUNESP)
e-mail: emanueljlma@yahoo.com

✉ **Léa Silvia SANT'ANA**

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Faculdade de Ciências Agrônômicas
Departamento de Gestão e Tecnologia
Agroindustrial
Rua José Barbosa de Barros, 1780
Jardim Paraíso
CEP 18610-370
Botucatu/SP - Brasil
e-mail: santana@fca.unesp.br

✉ Autor Correspondente | Corresponding Author

Recebido | Received: 26/04/2010
Aprovado | Approved: 13/12/2010

Resumo

No comércio mundial de peixes salgados e secos, o Brasil é um dos principais importadores. A comercialização desse tipo de produto deve atender a determinados padrões, baseados principalmente nos níveis de sal e umidade. O objetivo deste estudo foi analisar os teores de umidade e sal em bacalhau do Atlântico, bacalhau do Pacífico e peixes salgados secos, Ling, Zarbo e Saithe importados, que, por não pertencerem ao gênero *Gadus*, não seriam classificados como bacalhau. Também foi analisada a atividade de água, que pode ser um parâmetro útil para determinar a qualidade dos produtos salgados. Os resultados mostraram que os limites legais de sal são muito inferiores aos valores encontrados nas análises. Os teores de umidade estabelecidos para categorias de salga, conforme determinado pela Legislação portuguesa, são mais confiáveis. Sugere-se a inclusão da atividade de água como parâmetro de avaliação destes produtos.

Palavras-chave: *Gadidae; Bacalhau; Qualidade; Umidade; Cloreto de sódio; Atividade de água.*

Summary

Brazil is a major importer in the world salted fish trade. The sale of these products must meet the established standards, based mainly on the salt and moisture levels. The aim of this study was to analyze the salt and moisture levels in imported Atlantic cod and Pacific cod, and in the dried salted fish Ling, Zarbo and Saithe, which are not classified as cod since they do not belong to the genus *Gadus*. The water activity was also analyzed, which could be a useful parameter to determine the quality of salted fish. The results showed that the legal limits for salt were much lower than the values found in the analyses. The moisture contents established for the category of salted fish, as determined by the Portuguese legislation, were more reliable. We suggest the inclusion of the water activity as a parameter for the evaluation of these products.

Key words: *Gadidae; Cod; Quality; Moisture; Sodium chloride; Water activity.*

Nota científica: Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados

LIMA, E. J. V. M. O. e SANT'ANA, L. S.

1 Introdução

O Brasil está entre os principais mercados consumidores mundiais de peixes salgados e secos, tendo, em 2009, importado da Noruega cerca de 30 mil toneladas desses produtos, a um custo aproximado de 153 milhões de dólares (BRASIL, 2010).

Salga e secagem são técnicas antigas de conservação de pescado e objetivam essencialmente prolongar a vida de prateleira do alimento (FUENTES et al., 2008).

No caso de peixes salgados ou salgados secos, a sua qualidade está intrinsecamente vinculada à da matéria-prima, ao método de salga, ao controle da temperatura e da umidade durante o transporte, entre outros requisitos do processamento (BRASIL, 2007).

Tradicionalmente, se consideram como bacalhau apenas peixes salgados pertencentes ao gênero *Gadus*; outras espécies de peixes da família Gadidae ou de outras famílias submetidas à salga devem ser considerados como peixes salgados.

A Legislação portuguesa classifica como bacalhau as espécies: *Gadus morhua* (Bacalhau do Atlântico), *Gadus macrocephalus* (Bacalhau do Atlântico), *Gadus ogac* (Bacalhau da Groenlândia); os demais produtos recebem a denominação de espécies afins (PORTUGAL, 2005).

A entrada da Noruega na produção de peixes salgados levou à alteração dos métodos de salga, diferindo dos tradicionais métodos de salga e secagem desenvolvidos pelos portugueses, sendo necessário estabelecer normas para a comercialização destes produtos. Para se adequar aos novos tempos, Portugal, que hoje é um grande importador de bacalhau salgado da Noruega, elaborou novas regras para comercialização do bacalhau e espécies afins, quando foram definidos os parâmetros legais para conteúdo de sal e teores de umidade nas seguintes categorias: salgado verde, salgado semiseco, salgado seco e salgado seco de cura amarela (PORTUGAL, 2005).

No Brasil, normas para comercialização de peixes salgados e secos foram propostas em uma consulta pública, descritas no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco (BRASIL, 2001); entretanto, este regulamento não foi publicado no Diário Oficial, porque uma questão confrontava uma lei maior. Assim, não existe uma legislação brasileira para a importação destes produtos. Na proposta submetida à Consulta Pública, foi fixado um limite mínimo de 10% de sal e um máximo de 45% de umidade para peixes salgados secos, magros. O Codex Alimentarius estabelece que os teores de sal em peixes salgados e secos não devem ser inferiores a 12% (CODEX ALIMENTARIUS, 1989). Em 2005, Portugal

propôs uma nova legislação para bacalhau e espécies afins classificando os peixes como salgado verde, o qual deve ter teores de sal iguais ou superiores a 16% e teores de umidade superiores a 51% e inferiores a 58%; o bacalhau e as espécies afins classificadas como salgado semiseco devem ter teores de sal iguais ou superiores a 16% e teores de umidade superiores a 47% e inferiores a 51%; o bacalhau e as espécies afins classificadas como salgado seco devem ter teores de sal iguais ou superiores a 16% e teores de umidade inferiores a 47% (PORTUGAL, 2005).

O objetivo deste trabalho foi analisar os teores de umidade e sal em produtos importados, comparando os valores encontrados com os propostos em diferentes legislações, e também avaliar se a atividade de água pode ser um parâmetro útil para garantir a inocuidade destes produtos. Os resultados obtidos neste trabalho podem ser úteis para o estabelecimento de critérios legais reais pela Legislação Brasileira.

2 Material e métodos

Foram analisadas amostras adquiridas comercialmente em supermercados e empresas importadoras do Estado de São Paulo, consistindo de oito amostras de Bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*); quatro amostras de Bacalhau do Pacífico (*Gadus macrocephalus*), e de peixes salgados e secos, cinco amostras de Ling (*Molva molva*), seis amostras de Zarbo (*Brosme brosme*) e sete amostras de Saithe (*Pollachius virens*). As espécies de peixes salgados e secos foram escolhidas por serem as mais comercializadas.

As amostras de peixe, em porções aproximadas de 100 g, foram homogeneizadas e submetidas, em triplicata, a determinações de umidade, cinzas e cloretos, segundo métodos descritos por Brasil (1999). A atividade de água foi medida por método direto, a 25 °C, através do analisador *Aqualab 3T*, da Decagon Devices.

A comparação das médias foi realizada através de análise de variância ANOVA, seguida pelo teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer ($p < 0,05$).

3 Resultados e discussão

Os resultados das análises físicas e químicas dos peixes são mostrados na Tabela 1.

A análise estatística mostrou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras para os diversos parâmetros analisados.

Os teores médios de umidade variaram entre 49,4 e 52,3%, aproximando-se do limite superior de alimentos de umidade intermediária, ou seja, de 15 a 50% (JAY, 2005) e estão acima do valor máximo de 45% estabelecido pela proposta brasileira (BRASIL, 2000).

Nota científica: Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados

LIMA, E. J. V. M. O. e SANT'ANA, L. S.

Tabela 1. Análises físicas e químicas de amostras de cinco tipos de peixes salgados secos comercializados no Brasil.

Amostra	Aa	Umidade (%)	Cinzas (%)	Sal (%)
Bacalhau do Atlântico	0,750 ± 0,008	52,3 ± 4,4	21,9 ± 2,6	21,3 ± 2,3
Bacalhau do Pacífico	0,745 ± 0,003	49,6 ± 7,8	27,4 ± 8,4	25,8 ± 7,4
Ling	0,747 ± 0,003	51,4 ± 1,4	20,2 ± 1,4	19,9 ± 1,1
Zarbo	0,746 ± 0,003	49,4 ± 4,9	23,6 ± 3,2	22,5 ± 3,8
Saithe	0,742 ± 0,002	50,8 ± 5,1	21,1 ± 2,3	20,3 ± 1,9

Media ± desvio padrão. Aa= Atividade de água e umidade: Bacalhau do Atlântico (n = 8); Bacalhau do Pacífico (n = 4); Ling (n = 5); Zarbo (n = 6); Saithe (n = 7). Cinzas e cloretos: Bacalhau do Atlântico (n = 7); Bacalhau do Pacífico: (n = 3 (A)); Ling (n = 3); Zarbo (n = 5); Saithe (n = 6).

Os teores médios de sal (NaCl) variaram entre 19,9 e 25,8%. Os teores de sal para peixes salgados e secos sugeridos pela proposta brasileira para um regulamento técnico é de, no mínimo, 10% de sal (BRASIL; 2000), enquanto o Codex Alimentarius (1989) estabelece um mínimo de 12%. Os resultados demonstram que os valores encontrados nas amostras analisadas são muito superiores aos valores sugeridos pelo Brasil ou pelos estabelecidos pelo Codex Alimentarius, sendo o valor de 16% de sal definido na Legislação portuguesa (PORTUGAL, 2005) mais próximo dos valores reais.

Os teores de cinzas variaram na proporção dos níveis de sal das amostras. As cinzas são, na verdade, uma maneira indireta de avaliar a absorção do sal, porque o cloreto não se decompõe em temperaturas até 550 °C (SANT'ANA, 2003).

Neste estudo, os valores de atividade de água variaram de 0,74 a 0,75 (Tabela 1), que, de acordo com Jay (2005), é considerado um alimento de umidade intermediária e estável por apresentar Aa entre 0,60 e 0,85. Todavia, a Aa não é considerada nas diferentes legislações como parâmetro de qualidade de peixes salgados secos; assim, sugere-se que se utilize o valor de Aa de 0,75 como limite máximo para peixes salgados e secos.

Os valores encontrados para os teores de umidade demonstram que, na importação de bacalhau e dos demais peixes salgados e secos, existe uma grande variação dos valores, possibilitando a comercialização de produtos com níveis de qualidade distintos.

Na Figura 1, podem-se comparar os resultados obtidos pelas análises de umidade e cloretos com os sugeridos pela proposta brasileira e com os estabelecidos pelo Codex Alimentarius e pela Legislação portuguesa. Todas as amostras de peixe salgado seco têm mais de 10, de 12 ou de 16% de sal (Figura 1a); portanto, estão de acordo com os limites sugeridos ou estabelecidos. Porém, os resultados demonstram que 50% das amostras analisadas apresentaram teores de sal na faixa de 20 a 25%; 37,5% apresentaram teores situados entre 18 e 20%, e as demais amostras (12,5%), teores de sal superiores a 25% (Figura 1a); ou seja, os valores reais são muito superiores, sendo que o valor de 16% estabelecido

pela Legislação portuguesa é mais próximo dos valores encontrados nas análises.

Em relação à umidade, apenas uma amostra de bacalhau do Atlântico, uma de bacalhau do Pacífico, uma de Saithe e uma de Zarbo estão dentro dos limites sugeridos pela proposta brasileira, de no máximo 45% (Figura 1b).

Por outro lado, a Legislação portuguesa considera as diferentes formas de processamento para estabelecer limites inferiores e superiores para os teores de umidade, demonstrando uma melhor adequação desta metodologia (Figura 1b).

Recentemente, foram apresentados por Gandini et al. (2009) dados que demonstram a adulteração do peso de pescado pela injeção de líquidos e este fato também deve ser avaliado para garantir que não haja ações de adulteração do bacalhau salgado e seco por este método.

Se forem utilizados os critérios estabelecidos pela Legislação portuguesa, cinco amostras de bacalhau do Atlântico, três amostras de bacalhau do Pacífico, três amostras de Ling, três amostras de Zarbo e duas de Saithe poderiam ser de produtos provenientes de salga verde. Estes resultados demonstram a necessidade de uma legislação brasileira, para que as importações atendam a padrões mínimos de qualidade.

Uma questão importante em relação aos teores de sal e umidade de peixes salgados é não existir uma concordância nas metodologias utilizadas em diferentes legislações. A Legislação brasileira (BRASIL, 1999) e o Codex Alimentarius (1989) estabelecem a utilização de secagem em estufa da amostra de peixe salgado para determinação dos teores de umidade. Porém, tanto a Association of Official Analytical Chemists quanto a Norma portuguesa estabelecem que, em análises de umidade em pescado, a amostra deve ser previamente dispersa em areia lavada ou em lâ de vidro e, posteriormente, secada em estufa (HOROWITZ, 2005; PORTUGAL, 2005). No entanto, Horowitz (2005) estabelece que, para determinação do teor de sólidos totais, devem ser utilizados 2 g de areia lavada ou lâ de vidro, 10 g de amostra e 20 mL de água, enquanto a Norma portuguesa

Nota científica: Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados

LIMA, E. J. V. M. O. e SANT'ANA, L. S.

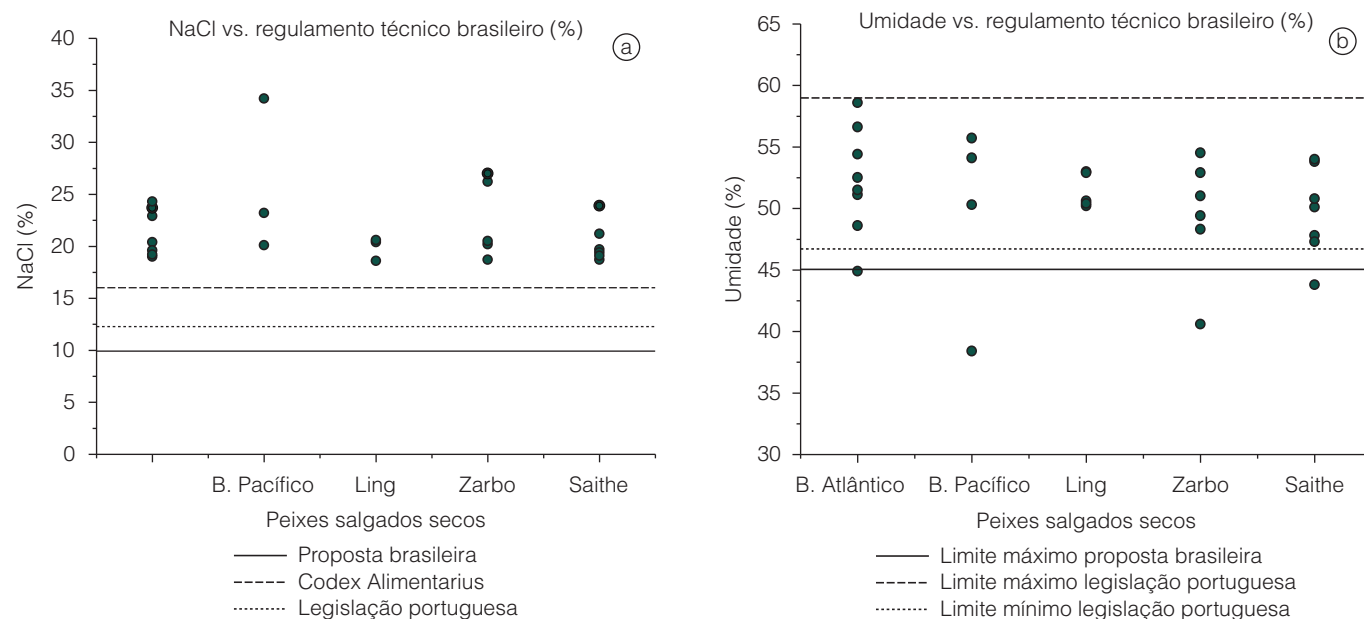


Figura 1. a) Comparação dos teores de NaCl e b) umidade versus valores limites estabelecidos por Regulamentos Técnicos. (B) Atlântico: n = 7 (A) e n = 8 (B); B. Pacífico: n = 3 (A) e n = 4 (B); Ling: n = 3 (A) e n = 5 (B); Zarbo: n = 5 (A) e n = 6 (B); Saithe: n = 6 (A) e n = 7 (B)

estabelece o uso de 20 g de areia lavada e 10 g de amostra (PORTUGAL, 2005).

Em relação à determinação de cloretos, o método preconizado pela Association of Official Analytical Chemists e pela Norma portuguesa é o método de Volhard (AOAC, 2005; PORTUGAL, 2005).

Em função da utilização de diferentes metodologias oficiais, é necessária a comparação dos métodos de análise para verificar se existem diferenças significativas nos resultados utilizando estas metodologias, sendo este o objetivo de um trabalho futuro.

4 Conclusões

Os valores de atividade de água permitem classificar todas as amostras como alimento de umidade intermediária.

Os valores de umidade das amostras não estão de acordo com o sugerido pela proposta brasileira para um Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco.

Os teores de sal das amostras estão de acordo com o sugerido pela proposta brasileira para um Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco e pelo Codex Alimentarius, mas apresentam valores muito superiores aos limites estabelecidos.

Referências

BRASIL. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Anexo – Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes – Sal e Salmoura. **Diário**

Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 jul. 1999.

BRASIL. Portaria n. 52, de 29 de dezembro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe salgado e peixe salgado seco. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 jan. 2001. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Comercialização de Pescado Salgado e Pescado Salgado Seco: Cartilha Orientativa**. Brasília: ANVISA/ABRAS, 2007. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 28 maio 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Estatísticas de Comércio Exterior: Países e Blocos Econômicos, Jan./Dez.** 2009. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2010. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=2033&refr=576>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

CODEx ALIMENTARIUS. **Codex Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish of the Gadidae Family of Fishes. Codex Stan 167**. 1989. 10 p.

FUENTES, A.; BARAT, J. M.; FERNÁNDEZ-SEGOVIA, I.; SERRA, J. A. Study of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) salting process: Kinetic and thermodynamic control. **Food Control**, Oxford, v. 19, n. 8, p. 757-763, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.07.014>

GANDINI, G.; BERNARDI, C.; CATTANEO, P.; MENOTTA, S.; FEDRIZZI, G.; VILLA, G.; BENGOUNI, J.; TEPEDINO, V. L'évolution des fraudes des produits de la pêche commercialisés:

Nota científica: Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados

LIMA, E. J. V. M. O. e SANT'ANA, L. S.

Mise à jour pour l'inspecteur de poisson. In: IAFI WORLD SEAFOOD CONGRESS, 8., 2009, Agadir. **Proceedings...** Agadir: IAFI, 2009. Disponível em: <<http://www.iafi.net/resources/>>. Acesso em: 2 set. 2009.

HOROWITZ, W. (Ed.). **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17. ed. Arlington: Association of Analytical Chemists, 2005.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

PORTUGAL. Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas. Decreto-Lei n. 25/2005, de 28 de janeiro de 2005. Define novas normas de comercialização para o bacalhau e espécies afins, salgados, verdes e secos. **Diário da República**, Lisboa, 28 jan. 2005 a. I Série A, n. 20, p. 696. Disponível em: <http://www.igp.pt/consulta_docs.php?Id=240>. Acesso em: 12 mar. 2009.

SANT'ANA, L. S. Influência do alecrim (*Rosmarinus officinallis* L.) na atividade da água e oxidação lipídica de peixes de uma espécie de tilápia (*Oreochromis ssp.*-var. vermelha Flórida) submetidos à salga. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Botucatu, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2003.