

EFEITO DO VÁCUO NA QUALIDADE DA PESCADA-FOGUETE (*Macrodon ancylodon*)

¹ LEMPEK, Tatiana S.; ² PRENTICE, Carlos; LOPES, Milena L.

FURG/PROMAR - Departamento de Química, Cx.P. 474, Campus Cidade, CEP 96201-900, Rio Grande / RS e-mail: ¹ tatilempek@mailcity.com, ² dqmprent@super.furg.br (Recebido para publicação em 05/09/2000)

RESUMO

Na atualidade, existe uma tendência cada vez maior para a comercialização do pescado "in natura". Porém, ele é considerado um produto altamente perecível, necessitando, dessa forma, de tratamento e processamento adequados que consigam prolongar sua vida-de-prateleira. O uso do vácuo poderia ser uma forma de incrementar a qualidade sem realizar modificações nas propriedades do pescado "in natura". O objetivo deste trabalho foi estudar a qualidade da pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*) embalada a vácuo, realizando, periodicamente, análises físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais. A matéria-prima em estudo foi coletada no Entrepósito de Pescados do Município de Rio Grande, RS, extremo sul do Brasil. O preparo das amostras iniciou-se com a lavagem da pescada inteira, e depois continuou com a evisceração, filetagem, lavagem dos filés utilizando soluções de NaCl e hipoclorito de Sódio, colocação dos filés em sacos de nylon-poliestireno, selagem dos mesmos a vácuo ou não (para as amostras controle), para finalmente serem armazenados a +1°C. Foram realizadas análises físicas (capacidade de retenção de água, pH), químicas (composição centesimal, BVT e índice de peróxido), microbiológicas (contagem total de microrganismos, detecção de *Staphylococcus aureus*, salmonella, *Vibrio parahaemoliticus* e coliformes fecais) e sensoriais (utilizando a tabela de Wittfogel e medindo o cheiro e a textura) com 0, 10, 20, 30 e 40 dias de armazenamento. Os filés embalados a vácuo, após 40 dias apresentaram boa qualidade para consumo, enquanto que os filés que não estavam embalado a vácuo estavam impróprio para o consumo.

Palavras-chave: pescada, embalagem com atmosfera modificada, EAM, vácuo, qualidade.

ABSTRACT

EFFECT OF MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING AT VACUUM IN THE QUALITY OF KING WEAKFISH (*Macrodon ancylodon*). At the present there is an increasing tendency for consumption of fresh fish. However, fish is a very perishable product, needing adequate treatment and processing for extending shelf-life. The use of vacuum can extend the shelf-life of the raw material. The purpose of this work was to study the quality of King weakfish (*Macrodon ancylodon*) packaged at vacuum, performing chemistry, physical, microbiological and sensorial analyzes. The raw material was collected in the Entrepósito de Pescado at Rio Grande, RS, south extreme of Brazil. The prepare of samples consisting of washing, evisceration, filleting, washing of flat slice of fish, using NaCl and Sodium hypochlorite, placing the flat slice of fish in plastic packaging of nylon-poliestirene, vacuum saddle, after to storage in 1°C. Physical (capacity of water retention, pH), chemistry (proximate composition, TVB, peroxide index) microbiological (total viable count, *Staphylococcus aureus*, salmonella, *Vibrio parahemolyticus*, and faecal coliform) and sensorial (using the Wittfogel table and calculating odor and texture) analyzes were realized with 0, 10, 20, 30 and 40 days of storage. The flat slices of fish at vacuum packaging, presenting good quality for consumption after 40 days in comparison with slices that did not suffer this treatment.

Key-words: king weakfish, Modified atmosphere packaging, MAP, vacuum, quality.

INTRODUÇÃO

A embalagem com atmosferas modificadas (EAM) pode ser definida como "a inclusão de produtos alimentícios dentro de materiais com barreira a gases, onde o meio gasoso tem sido modificado", para inibir os agentes de deterioro e também para manter a melhor qualidade num alimento perecível durante sua vida "in natura" ou, mais apropriadamente, para aumentar sua vida-de-prateleira (BRETCH, 1980).

Alimentos de origem marinha são altamente perecíveis devido a suas enzimas autolíticas e às mudanças de pH "pós-mortem", que favorecem o crescimento bacteriano. São tradicionalmente armazenados sob refrigeração ao ar, que confere uma vida-de-prateleira na faixa de 2 a 14 dias dependendo da espécie, da localização, da captura, da temporada, do frescor e da qualidade microbiológica (PASTORIZA *et al.*, 1994; PASTORIZA *et al.*, 1996; REDDY & ARMSTRONG, 1992). A embalagem com atmosferas modificadas pode aumentar a vida-de-prateleira do pescado, preservando sua qualidade e inibindo o crescimento bacteriano. Isto poderia ajudar o pescado a ser transportado a mercados a longa distância, incrementaria seu valor comercial e reduziria perdas econômicas. Vantagens adicionais que a EAM apresenta são as fáceis práticas de transporte e manuseio, elevada disponibilidade de suprimentos e perdas físicas menores (SIKORSKI, 1990; STAMMEN *et al.*, 1990).

Existem duas maneiras de utilizar a EAM: 1) a embalagem a vácuo e 2) a embalagem gasosa, com gás ou mudança de gases.

A embalagem a vácuo considera colocar o produto em um filme de baixa permeabilidade ao oxigênio, a remoção de ar da embalagem e a aplicação de um selado hermético. Muitas reivindicações têm sido feitas observando a EAM, especificamente em comparação com a embalagem ao ar, pois oferece aumentar sua vida-de-prateleira mas poderia-se incrementar também o risco microbiológico (CHURCH & PARSONS, 1995).

A explicação reside em que os dois maiores agentes de deterioro, especificamente as bactérias aeróbicas e as reações oxidativas, requerem oxigênio. Sua indisponibilidade inibirá o deterioro e aumentará a qualidade e/ou o tempo de armazenamento. Algumas deteriorações, porém, poderão ocorrer devido a presença de organismos anaérobios/microaerófilos e a reações não oxidativas. Isto pode ser minimizado pelo armazenamento resfriado, e não congelado. Assim, o pescado "in natura" poderia ser preservado utilizando o método de embalagem a vácuo em conjunto com o armazenamento sob temperatura de refrigeração (CONTRERAS, 1994; CHURCH & PARSONS, 1995).

O risco inerente no pescado é maior que no caso da carne bovina, devido à grande incidência de *Clostridium botulinum* nos ambientes aquáticos. Este risco, porém, só

aparece em caso de abusos de temperatura ou de vida-de-prateleira prolongada. Se a temperatura de armazenamento e a vida-de-prateleira estão restritas, por exemplo, a 10 °C e dez dias respectivamente, o risco é mínimo. Tem sido proposto que os riscos associados com sistemas anaeróbicos podem ser reduzidos pela inclusão de pequenas quantidades de oxigênio (OGRYDZIAK & BROWN, 1982).

A qualidade da embalagem é de suma importância. Um filme de excessiva permeabilidade fracassará em manter a atmosfera requerida. A vida-de-prateleira é diretamente proporcional à impermeabilidade do filme e ao espaço livre superior. Similarmente, a vida-de-prateleira estará diretamente relacionada à área de contato entre o produto e a atmosfera que determina a eluição dos gases (FINNE, 1982; LANNELONGUE *et al.*, 1982; SBCTA, 1988).

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito do vácuo na qualidade da pescada-foguete que é comercializados "in natura" na cidade de Rio Grande-RS, realizando para isto, periodicamente, análises físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada foi a pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*), coletada no Entreposto de Pescados de Rio Grande, RS. Após a coleta, fez-se uma análise sensorial do pescado fresco seguindo a Tabela de Wittfogel (CONTRERAS, 1994). Essa tabela avalia o estado de superfície e textura, globo ocular, guelras, cavidade abdominal e cheiro do pescado. Cada item recebe uma pontuação de acordo com seu estado de conservação sendo que o máximo para cada item é de 5 pontos, totalizando 20 pontos para toda a qualificação da matéria-prima.

Já no Laboratório de Bioquímica Tecnológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, FURG, lavou-se a pescada inteira com água corrente, fez-se a evisceração, filetagem e lavagem dos filés com NaCl 5% e Hipoclorito de Sódio 15%. A lavagem em salmoura tem por finalidade a retirada do excesso de sangue na carne e eventuais sujidades superficiais. Já a lavagem com hipoclorito de sódio 15% tem a finalidade de inibir a proliferação de microrganismos na superfície. Posteriormente, os filés foram embalados em sacos poliméricos de nylon-polipropileno e submetidos a vácuo utilizando uma seladora Dupla Vac modelo CV250, sediada na Stelton Indústria de Carnes e Comércio de Carnes Ltda de Rio Grande. Os filés já embalados foram acondicionados sob refrigeração a 1°C.

Para estudar a eficácia do vácuo, submeteu-se amostras da mesma matéria-prima, porém, sem vácuo, às mesmas condições de armazenamento daquelas embaladas a vácuo. Realizou-se análises nas duas amostras (com e sem vácuo) após 0, 10, 20, 30 e 40 dias de armazenamento. Também, realizou-se análises físicas como rendimento e capacidade de retenção de água e análises químicas como composição centesimal (umidade, proteínas, cinzas, lipídios), pH, índice de peróxidos e Bases Voláteis Totais (BVT).

O pH foi medido no músculo homogeneizado com água destilada numa taxa de 1:2. BVT, índice de peróxido e a composição proximal foram realizadas de acordo com a AOAC (1995). Na capacidade de retenção de água foi a medida da perda de peso com relação ao peso inicial do filé.

No Laboratório de Microbiologia de Alimentos da FURG, realizou-se a contagem total de microrganismos, detecção de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus* e coliformes fecais. O método utilizado para esta análise está

descrito no Compendium of Methods for the Microbiological Examination (1992). Em geral, todas as análises foram realizadas em triplicata.

Características sensoriais como odor e textura foram avaliadas por 30 julgadores. O critério utilizado foi o seguinte: sem odor:0; odor neutro:1; odor fraco a pescado:3; odor a pescado:4, odor fortemente a pescado:5. O pescado foi rejeitado quando atingiu 5 pontos. Com relação à textura: firme e elástica:0; um pouco relaxada e elasticidade diminuída:1-2; claramente relaxada: 3-4; branda: 5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade de retenção de água do produto final não apresentou grandes diferenças nos 40 dias de armazenamento e nas amostras com e sem vácuo. O rendimento do filé com relação ao peso inicial do peixe foi de 36%, estando em concordância com a literatura (WHEATON & LAWSON, 1982).

A análise sensorial realizada após a coleta da matéria-prima obteve o resultado mostrado na Tabela 1.

Ao todo, uma matéria-prima de excelente qualidade obteria um total de 20 pontos. Com base na pontuação obtida para a matéria-prima em estudo, esta foi considerada de boa qualidade, o que não é o ideal, pois quanto melhor for a qualidade da matéria-prima, melhor será a qualidade do produto final obtido (SBCTA, 1988).

TABELA 1- Análise Sensorial da pescada-foguete "in natura" segundo a tabela de Wittfogel

| Parâmetros | Pontuação |
|----------------------|-----------|
| Textura | 3,0 |
| Globo Ocular | 3,0 |
| Coloração da Guelras | 3,0 |
| Cheiro | 3,5 |
| Cavidade Abdominal | 3,5 |
| TOTAL | 16 |

Para caracterizar quimicamente a matéria-prima foi realizada a composição centesimal que obteve o resultado mostrado na Tabela 2.

TABELA 2 - Composição centesimal da pescada-foguete "in natura"

| | |
|--------------|-------------|
| Umidade | 82,24% |
| Proteínas | 15,84% |
| Cinzas | 1,30% |
| Lipídios | 0,62% |
| Total | 100% |

A composição centesimal da pescada esteve de acordo com o dados bibliográficos encontrados para este tipo de pescado (CONTRERAS, 1994).

Através dos resultados da determinação do pH na Figura 1 e ressaltando que o pH máximo aceitável é de 7,0, pôde-se verificar que o produto embalado a vácuo demoraria mais de 30 dias para superar este limite, enquanto que o produto sem vácuo antes dos 20 dias de armazenamento já estaria ultrapassando-o, não podendo ser aceito para o consumo humano. Assim, pode-se afirmar que com relação ao pH, o produto embalado a vácuo apresentou melhores resultados do que o sem vácuo, concordando com o afirmado por SIKORSKI (1990).

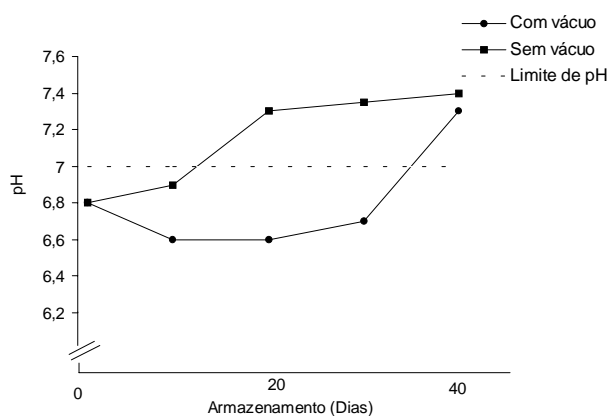


Figura 1- pH durante o armazenamento a 0°C de filés de pescada-foguete embalados com e sem vácuo

Para a análise de Índice de Peróxido, sabendo que o limite máximo aceitável é de 10 meq de peróxido/g de amostra, verificou-se pela Figura 2, que a amostra embalada a vácuo praticamente estabilizou-se após os 20 dias de armazenamento não ultrapassando o limite máximo aceitável (CONTRERAS, 1994). Já a amostra sem vácuo ultrapassou o limite após 20 dias de armazenamento.

Para a análise de Bases Voláteis Totais (BVT), de acordo com a Figura 3, os dois produtos ultrapassaram o limite antes (30 meq N/100g amostra) de chegar os 20 dias de armazenamento. Isto pode ter ocorrido devido à matéria-prima

não ser de excelente qualidade. Além disso, a embalagem pode não ter sido a mais adequada, provocando um permeabilidade de oxigênio através da mesma (WINDSOR & BARLOW, 1984). Mesmo assim, pôde-se notar que o produto embalado a vácuo se apresentou em melhores condições do que o embalado sem vácuo. Isto foi denunciado anteriormente por LANNELONGUE *et al.*, 1982).

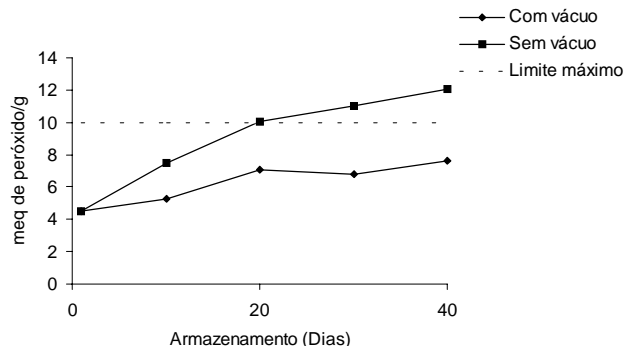


Figura 2 - Índice de Peróxido durante o armazenamento a 0°C de filés de pescada-foguete embalados com e sem vácuo

Na Contagem total de microrganismos, obteve-se o resultado mostrado na Tabela 3.

TABELA 3 - Contagem Total de Microrganismos Mesófilos em pescada-foguete embaladas com e sem vácuo e armazenadas a 0°C

| Parâmetro | Dias de armazenamento e tratamentos | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|------|---------------|
| | 0 | | 10 | | 20 | | 30 | | 40 | |
| | s/v* | c/v* | s/v | c/v | s/v | c/v | s/v | c/v | s/v | c/v |
| UFC/g | 450 | 450 | 1,77 | 0,93 | 3,3x | 1,51 | 4,92 | 1,80 | ---- | 1,93 |
| | | | $\times 10^5$ | $\times 10^5$ | 10^5 | $\times 10^5$ | $\times 10^6$ | $\times 10^5$ | ** | $\times 10^5$ |

*s/v: sem vácuo, c/v: com vácuo

** contagem excessiva

Sabendo-se que o máximo aceitável para o consumo humano é de 2×10^5 UFC/g amostra, a amostra embalada a vácuo permaneceu dentro do limite até os 40 dias de armazenamento, enquanto que a amostra sem vácuo, aos 20 dias de armazenamento já apresentou mais que 2×10^5 UFC/g amostra.

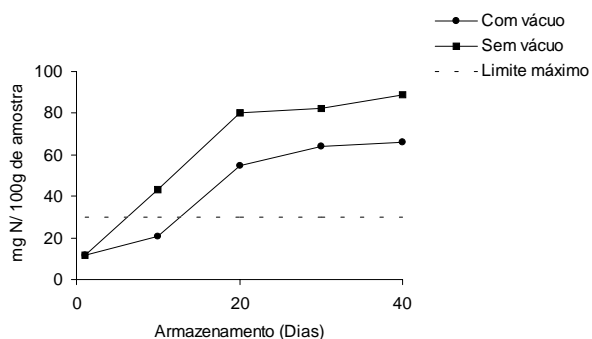


Figura 3 - Bases Voláteis Totais (BVT) em filés de pescada-foguete embalados com e sem vácuo e armazenados a 0°C

Quando às análises de coliformes fecais, salmonela, *Vibrio parahaemolyticus* e *Staphylococcus aureus*, para a matéria-prima todas obtiveram ausência de colônias típicas/g de amostra, tornando o produto aceitável para o consumo humano, enquanto a análise microbiológica (PASTORIZA *et al.*, 1996).

A análise sensorial do produto final realizada quando aberta a embalagem, constou de cheiro e textura, no qual cada item variava de 1 a 5 pontos, sendo que a pontuação 5 era dada a amostra com cheiro fortemente a pescado e textura branda. De acordo com a Tabela 4, notou-se que o tratamento sem vácuo, aos 40 dias de armazenamento encontrava-se com cheiro fortemente a pescado e textura branda, o que não era desejável para o consumo humano. Já o tratamento com vácuo aos 40 dias tinha cheiro ligeiramente a pescado e textura um pouco relaxada (BRETCH, 1980; SBCTA, 1988).

TABELA 4 - Análise Sensorial durante o armazenamento a 0°C dos filés de pescada-foguete embalados com e sem vácuo

| Parâmetro | Dias de armazenamento e tratamentos | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | | 10 | | 20 | | 30 | | 40 | |
| | s/v* | c/v* | s/v | c/v | s/v | c/v | s/v | c/v | s/v | c/v |
| Cheiro | 1 | 1 | 3 | 1,5 | 4,5 | 2,5 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| Textura | 1 | 1 | 2 | 1,5 | 4 | 2,5 | 3 | 2 | 5 | 2,5 |

*s/v: sem vácuo, c/v: com vácuo

CONCLUSÃO

Os filés de pescada-foguete embalados a vácuo apresentam uma melhor qualidade em relação ao controle embalado sem vácuo, comprovando que o vácuo traz um incremento de qualidade para o produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRETCH, P.E. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. **Food Technology**, March: 45-50. 1980.
- CHURCH, I.J.; PARSONS, A.L. Modified atmosphere packaging technology: A review. **J. Sci. Food Agric.**, **67**: 143-52. 1995.
- CONTRERAS, E.S.G. – **Bioquímica de Pescados e Derivados**. FUNEP, Jaboticabal. 1994
- FINNE, G. Modified and controlled-atmosphere storage of muscle foods. **Food Technology**: 128-33. February 1982.
- LANNELONGUE, M.; HANNA, M.; FINNE, G.; NICKELSON, R. II; VANDERZANT, C. Storage characteristics of finfish fillets (*Archosargus probatocephalus*) packaged in modified gas atmospheres containing carbon dioxide. **J. Food Protection**, **45**(5): 440-4. 1982.
- OGRYDZIAK, D.M. & BROWN, W.D. Temperature effects in modified-atmosphere storage of seafoods. **Food Technology**: 86-96. May 1982.
- PASTORIZA, L.; SAMPEDRO, G.; HERRERA, J.J. Effects of mincing and frozen storage on functional properties of Ray muscle (*Raja clavata*). **J. Sci. Food Agric.**, **66**: 35-44. 1994.
- PASTORIZA, L.; SAMPEDRO, G.; HERRERA, J.J.; CABO, M.L. Effect of modified atmosphere packaging on shelf-life of iced fresh Hake slices. **J. Sci. Food Agric.**, **71**: 541-7. 1996.
- REDDY, N.R. & ARMSTRONG, D.J. Shelf-life extension and safety concerns about fresh fishery products package under modified atmospheres: A review. **J. Food Safety**, **12**: 87-118. 1992.
- SBCTA Seminário sobre Controle de Qualidade na Indústria de Pescado. **Bol. SBCTA/Campinas**, **22**(3/4): 187-9. 1988
- SIKORSKI, Z.E. **Seafood: Resources, nutritional composition and preservation**. CRC Press, Boca Raton. 1990.
- STAMMEN, K.; GERDES, D.; CAPORASO, F. Modified atmosphere packaging of seafood. **Crit. Reviews in Food Sci. & Nutrit.**, **29**(5): 301-31. 1990.
- WHEATON, F.W. & LAWSON, T.B. **Processing Aquatic Foods**. AVI Publishing, Westport, 1982.
- WINDSOR, M. & BARLOW, S. **Introduction to Fishery By-Products**. Fishing News Books, Farnham. 1984