

# AVALIAÇÃO DA TEXTURA DE FILÉS DE PESCADO SUBMETIDO AO PROCESSO DE SUPERRESFRIAMENTO E MODIFICAÇÃO DE ATMOSFERA

GABRIELA WICKBOLDT PEREIRA<sup>1</sup>; PAULLA POLIDORI DA SILVA<sup>2</sup>; CARLOS PRENTICE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Rio Grande – *bibi\_black\_eyes@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Rio Grande – *paullapsp@hotmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Rio Grande – *carlos.prentice@gmail.com*

## 1. INTRODUÇÃO

Alimentos de origem animal, tais como o pescado, são de grande importância nutricional, pois apresentam quantidades relevantes de proteína, assim como ácidos graxos poli-insaturados e minerais, que são extremamente benéficos à saúde. Entretanto, devido à constituição química, que apresenta cerca de 50-85% de água, 12-24% de proteínas e 0,1-22% de lipídios (PESTANA, 2007), o pescado é um alimento altamente perecível.

Assim, a indústria processadora do pescado enfrenta desafios na preservação deste produto, sendo que um dos principais fatores que interfere na vida útil do pescado é a temperatura de conservação, distribuição e comercialização.

O superresfriamento é uma tecnologia aliada à conservação dos alimentos, pois os expõem à temperaturas logo abaixo de zero. Magnussen et al. (2008) definem o superresfriamento como “um processo em que uma pequena parte do conteúdo de água é congelada, e a temperatura do produto é reduzida, geralmente, 1° a 2°C abaixo do ponto de congelamento da água”. Assim, o crescimento microbiano e a atividade enzimática são retardados, pois parte da água livre que estaria disposta no alimento, torna-se inacessível pela conversão desta em gelo (AUNE, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito que o uso de atmosferas modificadas e a temperatura de armazenamento causam na textura de filés de pescado.

## 2. METODOLOGIA

A espécie utilizada neste estudo foi o Bonito (*Katsuwonus pelamis*). O desenvolvimento experimental foi realizado na Unidade de Processamento de Pescado e no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), ambos localizados no Campus Cidade da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Para obtenção dos filés, o pescado inteiro passou por uma lavagem em água potável corrente, descabeçamento, evisceração e retirada da pele, seguido imediatamente da filetagem e lavagem utilizando soluções de 3% cloreto de sódio e 0,3% hipoclorito de sódio.

Foi pesado aproximadamente 250g de filé e acondicionados em sacos plásticos de alta densidade a base de nylon- polietileno. Logo foi feito o selamento térmico da embalagem sob ar atmosférico (amostra controle); embalagem a vácuo; e sob atmosfera modificada utilizando uma mistura de gases (60%CO<sub>2</sub> e 40%N<sub>2</sub>) na proporção 2:1 gás/pescado, conforme a tabela 1, onde os gases naturais purificados foram injetados, utilizando uma seladora automática, da marca TECMAQ, modelo AP - 450. Após o selamento das embalagens as amostras foram armazenadas em câmaras de incubação em condições de

temperaturas controladas ( $-2^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). As análises foram feitas nos tempos zero, 3, 7, 14, 21 e 30 dias.

**Tabela 1.** Composição das atmosferas utilizadas nas embalagens de filé de bonito (*Katsuwonus pelamis*)

ATMOSFERA	CO <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)	TOTAL (%)
Controle	1	78	21	100
Vácuo	0	0	0	0
Gasosa	60	40	0	100

A textura da carne do pescado foi avaliada através da medida da resistência ao corte (força de cisalhamento), expressa em Newtons, usando o analisador de textura (STABLE MICRO SYSTEMS, modelo TA.XT plus), equipado com célula de carga de 10 Kg e com lâmina de corte tipo guilhotina, que operou à velocidade de  $40\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ . O tamanho das amostras foi padronizado para esta análise em cubos de  $25\times 25\times 20\text{ mm}$ , cortados transversalmente à direção das fibras.

Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias foram analisadas entre si pelo teste de Tuckey.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados da análise de textura dos filés de Bonito embalados em atmosfera modificada e armazenados em temperatura de superresfriamento ( $-2^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) e resfriamento  $5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

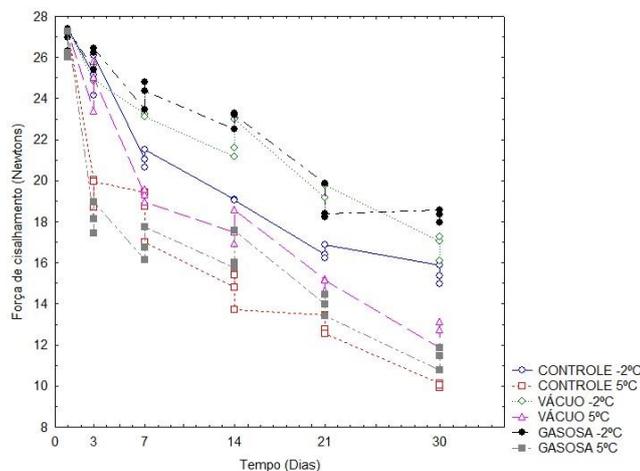


Figura 1. Força de corte de filés de Bonito embalados em atmosfera modificada e armazenados em temperatura de superresfriamento e resfriamento

De acordo com Hultmann e Rustad (2004), a textura da carne é uma importante característica de qualidade. A análise dos dados mostrou que houve diferença significativa entre os tratamentos e os tempos de armazenamento ( $p<0,05$ ).

A Figura 1 mostra que todas as amostras apresentaram tendência à diminuição da força de corte, ou seja, ao final do período de armazenamento a textura da carne do pescado foi menor que a textura inicial. Esta diminuição está relacionada com a deterioração microbiana, onde ocorreu consumo de nutrientes por parte das bactérias e as fibras se romperam com maior facilidade, contribuindo para diminuição da força de corte.

A temperatura do superresfriamento apresentou efeito positivo sobre a textura, uma vez que os valores de força de corte de todas as amostras mantidas a  $-2^{\circ}\text{C}$  foram maiores que as amostras mantidas a  $5^{\circ}\text{C}$  ao final do período de armazenamento. Isto pode ser explicado porque a temperatura de superresfriamento provoca um congelamento parcial. Com isto, ocorre o retardo do crescimento de micro-organismos e diminuição da atividade de enzimas endógenas, que causam mudanças na textura da carne, além de outras alterações.

Dumm e Rustad (2008) analisaram a textura de filés de salmão armazenados em duas temperaturas de superresfriamento ( $-1,4^{\circ}\text{C}$  e  $-3,6^{\circ}\text{C}$ ), e notaram que os valores de dureza foram significativamente maiores nas amostras mantidas a  $-3,6^{\circ}\text{C}$  do que a  $-1,4^{\circ}\text{C}$ . Os resultados dos autores supracitados confirmam os resultados deste trabalho, uma vez que a menor temperatura de armazenamento contribuiu para o retardo da diminuição da textura.

O emprego dos gases para modificação da atmosfera também exerceu um importante papel na conservação e manutenção da textura dos filés. Se comparar a amostra gasosa com a amostra controle, independentemente da temperatura de armazenamento, nota-se que os valores de força de corte foram significativamente maiores na amostra com gases.

Gonzaga Jr. (2010) ao analisar a textura de filés de Pirarucú embalados em diferentes concentrações de gases, notou que a força de corte foi maior para as amostras que continham a maior concentração de  $\text{CO}_2$ . O autor sugeriu que a concentração de  $\text{CO}_2$  pode influenciar na textura. Isto porque os gases possuem ação bacteriostática, ou seja, são capazes de atuar sobre o crescimento das células bacterianas, retardando ou em alguns casos, inibindo seu crescimento. O  $\text{CO}_2$  é um gás que causa alteração nas funções da membrana. Com isto, causa mudanças de pH intracelular, diminuiu a capacidade de absorver nutrientes do meio, além de inibir ou diminuir a ação de enzimas (REDDY et al. 1992; DANIELS et al. 1985). Assim, com este trabalho comprova-se a eficiência do  $\text{CO}_2$  para a manutenção da textura de carnes, neste caso, de pescado.

O mesmo pode ser observado para as amostras armazenada à vácuo, pois comparando com a amostra controle, as mesmas também obtiveram valores de textura maiores que a da controle; entretanto, comparando com a amostra gasosa, percebe-se que a maior eficiência foi observada nas amostras armazenada com gases.

Outro fato que deve ser salientado, é que a solubilidade do gás  $\text{CO}_2$  aumenta com a diminuição da temperatura (SOUZA, 2004), e assim, aumenta seu efeito sobre os micro-organismos. Isto pode ser comprovado na Figura 1, quando se compara as duas amostras embaladas com gases, porém armazenados a  $-2^{\circ}\text{C}$  e a  $5^{\circ}\text{C}$ , onde nas amostras superresfriadas, os valores de força de corte foram significativamente maiores.

#### 4. CONCLUSÕES

As condições de embalagem, assim como a temperatura de armazenamento são fatores importantíssimos para a conservação dos alimentos. O superresfriamento contribuiu para a manutenção da textura da carne do pescado, assim como o uso de atmosfera modificada com gases. As duas tecnologias podem ser usadas isoladamente, apresentando um efeito positivo.

No entanto ao utilizar as duas em combinação, o efeito é ainda melhor, e contribuiu para um aumento na conservação e vida útil dos alimentos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUNE, E.J. **Superchilling of food stuff. A review**, In: 21th Congress ICR, 2003. Disponível em: <<http://www.icr2003.org>>.
- DANIELS, J.A.; KRISHNAMURTHI, R.; RIZVI, V.H. A review of the effects of carbon dioxide on microbial growth and food quality. **Journal of Food Protection**. v.48, n.6, p.532-537, 1985.
- DUMM, A.S; RUSTAD, T. Quality of superchilled vacuum packed Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets stored at -1.4° and -3.6°C. **Food Chemistry**, v.106, 122–131, 2008.
- GONZAGA JR, M.A. **Avaliação da qualidade de filés de pirarucu (*Arapaima gigas*, CUVIER 1829), refrigerados e embalados sob atmosfera modificada**. 74p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Aqüicultura. Universidade Federal do Rio Grande, 2010.
- HULTMANN, L.; RUSTAD, T. Iced storage of Atlantic salmon (*Salmo salar*) – effects on endogenous enzymes and their impact on muscle proteins and texture. **Food Chemistry**, v. 87, n.1, p,31–41, 2004.
- MAGNUSSEN, O.M., HAUGLAND, A., HEMMINGSEN, A.K.T., JOHANSEN, S., NORDTVEDT, T.S. Advances in superchilling of food and Process characteristics and product quality. **Food Science Technology**. v.19, 2008.
- PESTANA, C.M.P. **Conservação de filetes de sardinha, *Sardina pilchardus*, sujeitos a estabilização com gás solúvel (SGS), embalados em ar, vácuo e atmosfera modificada**. 92p. Dissertação apresentada a Faculdade de Farmácia. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2007.
- REDDY, N.R.; SCHREIDER, C.L.; BUZARD, K.S.; SKINNER, G.E.; ARMSTRONG, D.J. Shelf life of fresh tilapia fillets packaged in high barrier film with modified atmospheres. **Journal of Food Science**, v.59, n.2, p.260-264, 1994.
- SOUZA, W.G. **Efeito da embalagem em atmosfera modificada sobre a conservação de lombo de Atum (*Thunnus albacares*)**. 76p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Fluminense, 2004.