

Área: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

AVALIAÇÃO DA PERDA DE QUALIDADE (N-BVT) EM FILÉS DE BONITO SUPERRESFRIADO E EMBALADO EM ATMOSFERA MODIFICADA

Gabriela Wickboldt Pereira*, Paulla Polidori da Silva, Carlos Prentice

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

**E-mail: bibi_black_eyes@yahoo.com.br*

RESUMO – O pescado é um alimento que vem sendo consumido de forma crescente pela população brasileira, entretanto, sua conservação é difícil. As bases voláteis totais (BVT) são um parâmetro utilizado para medir a qualidade deste alimento, sendo responsável pelo início da putrefação, além de influenciar no aroma e coloração da carne. O superresfriamento e a embalagem com atmosfera modificada têm sido cada vez mais estudados para auxiliar no aumento da vida útil deste alimento. Com isso, neste trabalho foi determinada a qualidade de filé de bonito utilizando como parâmetro de controle as bases voláteis totais nitrogenadas (N-BVT). Os resultados foram positivos nas embalagens testadas com atmosfera modificada e em atmosfera normal, ambas em superresfriamento, sendo que com atmosfera modificada, a vida útil do pescado conseguiu atingir 60 dias de armazenamento sem atingir o valor estipulado pela legislação brasileira.

Palavras-chave: Qualidade; Superresfriamento; Atmosfera modificada

1 INTRODUÇÃO

A perda da qualidade pode ser definida como uma série de mudanças que ocorrem no período *post-mortem*, na musculatura do pescado (SOUZA, 2004). Alguns eventos bioquímicos metabólicos ocorrem devido à atividade de certas enzimas e de certas bactérias que permanecem viáveis, mesmo após a morte do pescado (ANDRADE, 2006). A formação de alguns compostos, tais como a trimetilamina, dimetilamina, amônia e ácidos voláteis são exemplos de alterações que ocorrem no período *post-mortem*. Dentre as mudanças químicas que ocorrem no pescado após a sua morte, a mudança nos níveis de bases voláteis é uma delas.

No processo degradativo, a base volátil mais representativa é a amônia, que constitui um dos produtos da desaminação dos derivados do ATP (adenosina trifosfato). Posteriormente, a amônia proveniente da degradação de outros compostos nitrogenados, a exemplo de aminoácidos, juntamente com a trimetilaminas, formada a partir do óxido de trimetilaminas, passam a se fazer presentes (OGAWA e MAIA, 1999). A degradação destes compostos é a principal responsável pela perda gradual do frescor do pescado e pelo aparecimento dos primeiros sinais de putrefação, que vem influenciar no aroma, além de originarem colorações e propriedades sensoriais indesejáveis à sua carne (HUSS, 1995). A Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997, do

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento–MAPA, determina que o limite legal para as bases voláteis totais (BVT) em pescados não elasmobrânquios é de 30mg BVT/100g (BRASIL, 2002).

Em virtude disto, o uso de tecnologias que auxiliem no processo de conservação é extremamente necessário. 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”. Com isto, ocorre um congelamento parcial superficial e o produto obtém uma temperatura uniforme em que é mantida durante o armazenamento e distribuição. 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.

O uso da embalagem em atmosferas modificadas é outro método de conservação dos alimentos, que auxilia no aumento da vida útil dos produtos e, conseqüentemente, atende à crescente demanda dos consumidores por alimentos frescos e de boa qualidade, porém sem usar conservantes e/ou outros aditivos químicos. Esta se caracteriza por utilizar uma mistura de gases, que age sobre os micro-organismos impedindo ou retardando o crescimento dos mesmos. Além do uso dos gases, o vácuo também tem se mostrado eficiente na preservação dos alimentos, que nada mais é que a remoção de oxigênio da embalagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o tempo de vida útil do pescado, com base na determinação das bases voláteis totais nitrogenadas, embalado com atmosfera modificada e armazenado sob superresfriamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie utilizada neste estudo foi a *Katsuwonus pelamis*, conhecida popularmente como Bonito listrado, gentilmente cedida por uma indústria do complexo industrial pesqueiro da cidade do Rio Grande. 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 de etileno-álcool-vinílico – EVOH a base de nylon- polietileno, de 5 camadas, denominados de coextrusão multicamadas. 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%CO₂ e 40%N₂) na proporção 2:1 gás/pescado (500mL/250g), 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°± 1°C e 5°±1°C).

Tabela 1. Composição das atmosferas utilizadas nas embalagens de filé de bonito

Atmosfera	CO2 (%)	N2 (%)	O2 (%)	TOTAL (%)
Controle	1	78	21	100
Vácuo	0	0	0	0
Gasosa	60	40	0	100

A determinação das bases voláteis totais (N-BVT) foi feita seguindo as metodologias propostas por AOAC (2000) e Jesus (1999). Primeiramente foi realizada a homogeneização de 50 gramas de amostra em 100 mL de TCA - ácido tricloroacético (7,5%) por um minuto, em um homogeneizador, seguido da obtenção do extrato a partir da filtração a vácuo do homogeneizado e seu posterior acondicionamento em balões volumétricos de 100 mL. Em seguida, alíquotas de 10mL do filtrado foram transferidas para tubos de Kjeldahl com adição de fenolftaleína 1%. Os tubos foram ligados ao conjunto de destilação (TECNAL, modelo Te-036/1) e a extremidade afilada foi mergulhada em erlemmeyer contendo 5mL de ácido bórico com indicador misto. A amostra foi destilada até completar um volume de 125mL. Após procedeu-se a titulação com HCl 0,02N. A determinação foi realizada em triplicata. A quantificação das bases voláteis totais nitrogenadas foi feita mediante a Equação 1.

$$\text{N-BVT (mgBVT/100g)} = \frac{(V1-V2)*N1*14,01*100}{5} \quad \text{Equação 1}$$

Onde: V1: volume de ácido gasto na titulação da amostra; V2: volume de ácido gasto na titulação do branco; N1: normalidade do ácido

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de bases voláteis totais (N-BVT) para os filés de bonito embalados em diferentes condições e armazenados em temperaturas de superresfriamento ($2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e resfriamento ($5^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$), estão apresentados na Figura 1. Os valores de (N-BVT) foram afetados significativamente ($p < 0,05$) pelo período de armazenamento, em cada amostra, nas duas temperaturas estudadas.

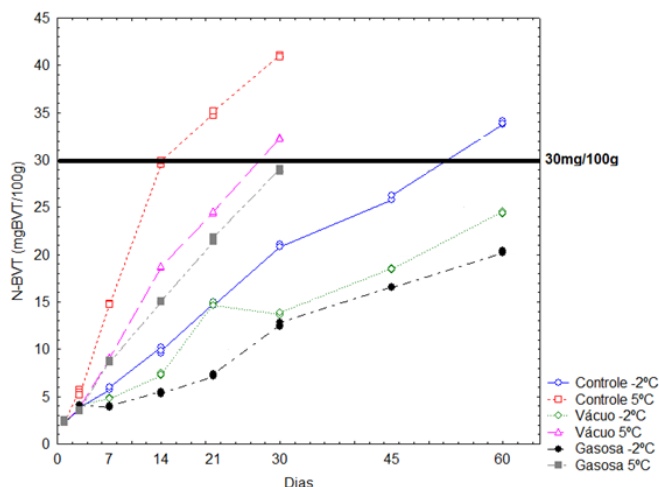


Figura 1. Valores de N-BVT obtidos das amostras de filés de Bonito embalados em diferentes condições e armazenados em temperaturas de superresfriamento ($-2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e resfriamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$).

Todas as amostras mantidas na temperatura de resfriamento alcançaram os valores mais elevados de N-BVT. Dentre estas, a amostra controle foi a mais elevada atingindo o limite de 30 mg BVT/100g (BRASIL, 2002) já no 14º dia de armazenamento. Em contrapartida, a amostra controle, armazenada na temperatura de -2°C ultrapassou o limite com aproximadamente 50 dias de armazenamento. Com isto é possível observar o efeito positivo que o superresfriamento apresenta sobre a conservação das amostras, porque, mesmo estas estando na ausência de gases ou de vácuo (que também ajudam a preservar), a vida útil da amostra controle foi cerca de 7 semanas e a amostra a vácuo, apenas 2 semanas.

Este aumento na vida útil é explicado porque a baixa temperatura usada nesta pesquisa contribuiu para que se reduzisse as reações químicas de deterioração natural, assim como as atividades enzimáticas sobre os constituintes do pescado (RODRÍGUEZ et al., 2004). Ruiz-Capillas e Moral (2005) explicaram que o aumento nos níveis de N-BVT durante a estocagem em temperaturas de refrigeração em várias espécies de pescado (incluindo tunídeos) está associada com a deterioração microbiológica e com a produção de substâncias deteriorantes, como trimetilaminas e amônia. Pereira (2004) explicou que a amônia está incluída no conjunto de bases voláteis totais e se origina da degradação dos nucleotídeos no pescado. Com isto o superresfriamento se mostra como uma tecnologia promissora para conservar os alimentos antes e/ou depois do processamento, retardando a degradação enzimática e microbiana, e ao mesmo tempo, contribuindo para retardar a desnaturação das proteínas (KAALE, et al., 2011).

Ao comparar o efeito do vácuo e dos gases com as temperaturas de armazenamento, nota-se que o melhor resultado foi obtido da amostra gasosa a -2°C , visto que ao final de 60 dias de armazenamento, atingiu o valor de 20,3 mg BVT/100g. Este resultado pode ser explicado porque os gases agem sobre os microorganismos, inibindo ou retardando seu crescimento. O CO_2 , por exemplo, é um gás que pode causar alteração nas funções da membrana celular, inibir as enzimas, causar mudanças de pH intracelular, e até mesmo causar mudanças nas propriedades físico-químicas das proteínas (DANIELS et al. 1985). Pastoriza et al. (1998), também comprovaram a eficácia da atmosfera modificada com gases, pois os valores de N-BVT das amostras de

filés de merluza mantidos como controle foram 2 vezes superiores aos das amostras mantidas em atmosfera modificada.

4 CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho puderam comprovar a eficiência dos gases como coadjuvante na conservação do pescado, do mesmo modo que o uso do superresfriamento. Em combinação, as duas tecnologias apresentaram um efeito melhor sobre a vida útil das amostras, do que se usadas isoladamente.

5 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P.F. Avaliação do prazo de vida comercial do Atum (*Thunnus atlanticus*) armazenado sob refrigeração. 98p. **Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária.** Universidade Federal Fluminense, 2006.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal-RIISPOA. Portaria nº 185. **Pescados e derivados**, Cap.7, seção 1. Brasília. 2002.
- 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.
- HUSS, H.H. Assessment of fish quality - Fresh fish quality and quality changes. **FAO Fisheries Technical Paper**, n.348, Rome, 1995.
- JESUS, R. S. **Qualidade do jaraqui (*Semaprochilodus spp*) mantido em gelo e comercializado na cidade de Manaus-Am.** 1989. Dissertação de Mestrado. Manaus, INPA/FUA. 131p.
- KAALE, L.D.; EIKEVIK, T.M.; RUSTAD, T.; KOLSAKER, K. Superchilling of food: a review. **Journal of Food Engineering.** v. 107, p.141-146, 2011.
- 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.
- OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de pesca: Ciência e tecnologia do pescado.** São Paulo: Varela, v.1, 1999. 430p.
- PASTORIZA, L.; SAMPEDRO, G. HERRERA, J.J.; CABO, L.M. Influence of sodium chloride and modified atmosphere packaging on microbiological, chemical and sensorial properties in ice storage of slices of hake (*Merluccius merluccius*). **Food Chemistry**, v.61, n.1/2, p.23-28, 1998.
- PEREIRA, A.G.F. **Avaliação de condições de consumo de sardinha fresca, descongelada e processada através de substâncias que reagem com o ácido tiobarbitúrico e do nitrogênio de bases voláteis totais.** Dissertação apresentada à faculdade de Ciências Farmacêuticas, da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

RODRIGUES, O.; LOSADA, V., AUBOURG, R.G. BARROS-VELAZQUEZ, J., Enhanced shelf life of chilled European hake (*Merluccius merluccius*) stored in slurry ice as determined by sensory analysis and assessment of microbiological activity. **Food Research International**. V.37, 2004.

RUIZ-CAPILLAS, C.; MORAL, A. Chilled bulk storage of gutted hake (*Merluccius merluccius*) in CO₂ and O₂ enriched controlled atmospheres. **Food Chemistry**, v.74, n.3, p.317-325, 2001.

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.