

## Área: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

# COMPARAÇÃO ENTRE OS TESTES MICROBIOLÓGICO E ÍNDICE SENSORIAL SOBRE A VIDA ÚTIL 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** – A qualidade dos alimentos é um item que tem sido cada vez mais cobrado pelo consumidor, com isso a indústria tem procurado novas formas de conservação de seus produtos. O pescado é um alimento que tem sido cada vez mais consumido no Brasil, devido as suas qualidades nutricionais, entretanto existe uma dificuldade em determinar um padrão de qualidade sensorial deste produto, pois este é um parâmetro muito relativo, mudando de pessoas para pessoa. Já a qualidade microbiológica pode ser estabelecida e auxiliar no desenvolvimento de um padrão adequado de consumo. Desta forma, este estudo foi realizado com o objetivo de verificar quais as melhores condições de armazenamento de filé de bonito, tendo como padrões a análise sensorial e a contagem de carga microbiana. Foram encontrados bons resultados nas condições de superresfriamento e atmosfera modificada, sendo que a análise sensorial realizada pelos julgadores foram de grande importância, pois, em certos casos, mesmo o alimento estando dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis, pode não estar mais com aspecto agradável para consumo.

**Palavras-chave:** Qualidade, Temperatura, Análise sensorial.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos, a determinação da vida útil dos alimentos tem sido intensamente investigada; entretanto, como os mecanismos de deterioração são complexos e diferentes de um alimento para o outro, e os consumidores tem sensibilidades diferentes a essa deterioração, torna-se impossível estabelecer uma definição universal para a vida útil (GRIZZOTO et al., 2006). Em geral, vida útil é o tempo requerido para que o produto estocado sob condições específicas alcance seu ponto final, sendo que quando o produto apresenta o critério pré-determinado pelos dados de testes de aceitabilidade descritivos, discriminativos, microbiológicos e/ou físico-químicos (GIANNAKOURET al., 2005). O fim da vida útil pode ser definido por um determinado nível

máximo aceitável de micro-organismos ou um nível inaceitável de coloração, mudanças na textura, odor, sabor que são causados por micro-organismos (KREYENSCHMIDT et al., 2010).

Um dos parâmetros mais importantes da segurança alimentar do ponto de vista de qualidade é a temperatura. Considerando as mudanças de temperatura ao longo da cadeia de abastecimento, o uso de modelos dinâmicos capazes de levar em conta a influência da variação da temperatura sobre a multiplicação microbiana é essencial para previsão da vida útil, quando se considera micro-organismos deteriorantes e/ou o risco aliado quando o alimento é portador de patógenos (BOBELYN et al., 2006).

A carne do pescado é um alimento saudável, sendo que é a fonte proteica mais consumida mundialmente. Entretanto, o pescado é altamente perecível, face a grande quantidade de água e constituintes químicos presentes. Em virtude disto, pesquisas estão desenvolvendo tecnologias que auxiliem no aumento da vida útil dos alimentos, neste caso, o pescado. O superresfriamento (“*superchilling*”) é uma técnica que usa temperaturas logo abaixo de 0°C, geralmente de 1° a 2°C abaixo do ponto de congelamento da água, que proporciona um congelamento parcial na superfície do produto. Outra tecnologia aliada à conservação do pescado é o uso da embalagem em atmosfera modificada, citando o uso de gases ou do vácuo.

Em virtude do exposto acima, o trabalho objetivou avaliar a vida útil de pescado embalado em atmosfera modificada e armazenado em temperaturas de superresfriamento e resfriamento e também fazer a comparação entre duas análises importantes em alimentos: análise microbiológica e análise sensorial.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie utilizada neste estudo foi o Bonito (*Katsuwonus pelamis*), 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).

A obtenção dos filés foi feita após o descabeçamento, evisceração e retirada da pele, seguido imediatamente da filetagem e lavagem dos filés utilizando soluções de 3% cloreto de sódio e 0,3% hipoclorito de sódio. Logo, 250g de filés foram acondicionados em sacos plásticos de nylon- polietileno, seguido imediatamente do selamento das embalagens, obtendo 3 tipos de amostras, sendo estas: amostra controle (sob ar atmosférico); amostra à vácuo; e amostra gasosa (com injeção de 60%CO<sub>2</sub> e 40%N<sub>2</sub>, na proporção 2:1 gás/pescado). 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) e as análises foram feitas nos tempos zero, 3, 7, 14, 21 e 30, 45 e 60 dias.

As determinações realizadas foram a contagem de micro-organismos psicotróficos através da metodologia propostas por APHA (2001) e a análise do Índice Sensorial seguindo a metodologia de Kreyenschmidt et al., (2009) e Bruckner et al. (2010).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta as curvas de crescimento dos micro-organismos psicrotróficos em filés de bonito embalados em condições diferentes ao longo do tempo e armazenados nas temperaturas de superresfriamento ( $-2^{\circ}\text{C}$ ) e resfriamento ( $5^{\circ}\text{C}$ ).

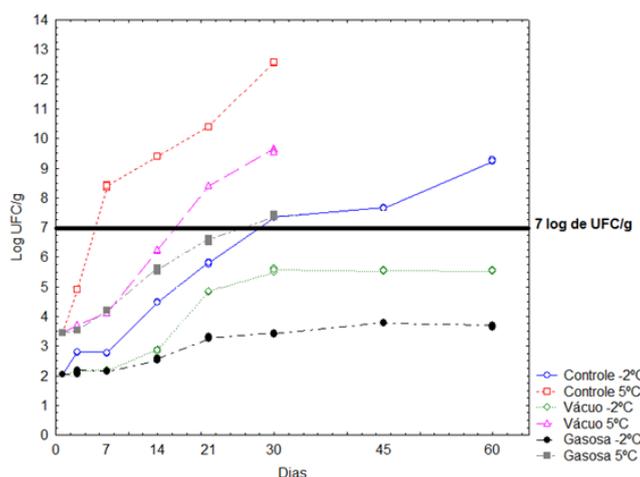


Figura 1. Valores médios dos logaritmos das contagens de psicrotróficos em filés de bonito embalados em diferentes condições e armazenados em temperaturas de superresfriamento ( $-2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) e resfriamento ( $5^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

Embora a legislação brasileira não contemple o limite para psicrotróficos, contagens elevadas deste grupo de bactérias certamente contribuem para a redução da vida útil dos produtos. De acordo com a Figura 1, a contagem inicial das bactérias psicrotróficas dos filés de bonito encontraram-se dentro do padrão estabelecido pelo ICMSF de  $10^7$  UFC/g (ICMSF, 1986).

A temperatura de armazenamento exerceu um importante efeito sobre a redução da taxa de crescimento dos micro-organismos, uma vez que na temperatura de resfriamento, todas as amostras ultrapassaram o limite de  $10^7$  log UFC/g aos 30 dias de armazenamento, o mesmo não sendo observado no superresfriamento, exceto na amostra sem tratamento com atmosfera modificada (controle).

O uso conjunto da atmosfera modificada com gases e do superresfriamento contribuíram para a baixa contagem de micro-organismos psicrotróficos. A amostra gasosa atingiu o valor de 3,7 log UFC/g, com 60 dias de armazenamento. Em contrapartida, a amostra gasosa resfriada atingiu 7,4 log UFC/g com 30 dias de armazenamento. De acordo com Silliker e Wolfe (1980) o crescimento de psicrotróficos é inibido pelas altas concentrações de  $\text{CO}_2$ , quando o pescado é armazenado em baixas temperaturas, indicando que as bactérias psicrotróficas são sensíveis a este gás. Além do mais, Souza (2004) explica que a solubilidade do  $\text{CO}_2$  aumenta com a diminuição da temperatura. Com isto explica-se porque a amostra gasosa superresfriada teve a menor contagem de micro-organismos psicrotróficos que a amostra gasosa resfriada. As amostras embaladas a vácuo e resfriadas superaram o limite já no 21º dia de armazenamento, o mesmo não sendo observado na temperatura de superresfriamento. Assim, a vida útil das amostras embalada a vácuo e com gases foi de mais e 60 dias,

provando que a atmosfera modificada aliada com a temperatura de superresfriamento contribuem para maior tempo de vida útil das amostras.

Entretanto o teste de vida útil sensorial foi aplicado para precisar exatamente o fim da vida útil do pescado, onde julgadores treinados avaliaram a cada dia de análise o estado de frescor e de deterioração da amostra.

Considerando um limite de aceitabilidade de 2,0 para pescado, segundo Koutsoumanis e Nychas (2000), percebe-se através da Figura 2 que o superresfriamento teve um efeito positivo sobre a vida útil do bonito.

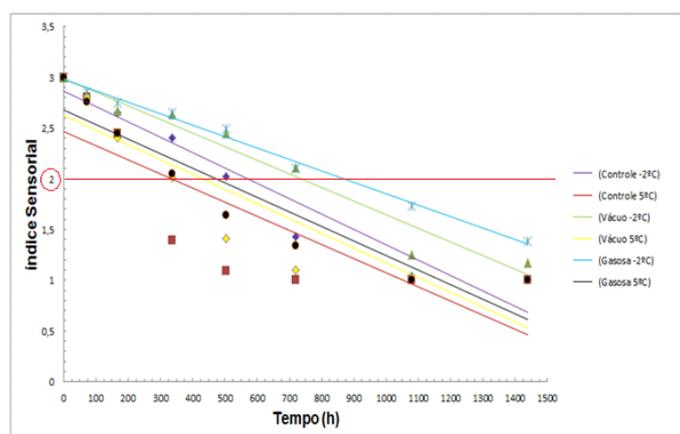


Figura 2. Índice sensorial para os filés de bonito embalados em diferentes condições e armazenados em temperaturas de superresfriamento ( $-2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) e resfriamento ( $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

Das amostras armazenadas à  $-2^{\circ}\text{C}$ , a que se destacou com maior tempo de vida útil foi a amostra embalada em atmosfera com mistura de gases, a qual durou aproximadamente 875 horas (36 dias), ultrapassando o limite de aceitabilidade após este período. Se compararmos as temperaturas de armazenamento, percebe-se que o superresfriamento foi capaz de prolongar por mais duas semanas, sendo que na amostra gasosa mantida a  $5^{\circ}\text{C}$ , o limite foi alcançado com aproximadamente 480 horas (20 dias).

O mesmo foi observado para as amostras a vácuo. A amostra resfriada embalada a vácuo teve uma vida útil de aproximadamente 440 horas; em contrapartida, a amostra à vácuo mantida em superresfriamento alcançou o limite de aceitabilidade com aproximadamente 31 dias (750 horas). A amostra controle resfriada foi a que atingiu o limite no menor tempo, 325 horas (aproximadamente 13 dias). O superresfriamento contribuiu para que esse tempo aumentasse para 575 horas (24 dias).

Apesar da análise microbiológica ter apontado “tempos” de vida útil diferente, os dados da análise sensorial são muito importantes, pois a análise sensorial é uma análise subjetiva, que se utiliza dos sentidos humanos como visão, tato, olfato e até mesmo o paladar. Por isto, as notas atribuídas pelos julgadores determinam, no caso deste trabalho, a vida útil do produto (bonito) e se ele está apto ou não para o consumo, mesmo que, para as outras análises ele ainda esteja dentro do padrão.

Bruckner et al. (2010) demonstrou em seu estudo que a multiplicação microbiana e a vida útil em condições de temperatura dinâmica foram identificadas como os fatores de maior influência, concordando com

este trabalho, pois as amostras armazenadas a  $5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  tiveram menor vida útil e maior contagem de micro-organismos psicrotóxicos.

## 4 CONCLUSÃO

O superresfriamento juntamente com a modificação da atmosfera foram eficazes no aumento da vida útil do pescado, uma vez que contribuiu para que se reduzisse as taxas de crescimento microbiano. A comparação entre os dois testes mostrou dados diferentes; porém as notas atribuídas pelos julgadores foram significantes para determinar a vida útil do pescado e ver se ele ainda estava apto ou não para o consumo, mesmo que, para a análise microbiológica ele ainda estivesse dentro do padrão, visto que esta análise utiliza das percepções humanas, que são muito importantes quando se trata de alimentos.

## 5 REFERÊNCIAS

- APHA, - American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington. DC, 676p., 2001.
- BOBELYN, E.; HERTOGE, L.A.T.M.M.; NICOLAI, B.M. Applicability of an enzymatic time temperature integrator as a quality indicator for mushrooms in the distribution chain. **Postharvest Biology and Technology**. v.42, p.104-114, 2006.
- BRUCKNER, S. **Predictive shelf life model for the improvement of quality management in meat chains**. Dissertação apresentada ao Institute für Tierwissenschaften. Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich, Germany, 2010.
- GIANNAKOPOULOU, M.C.; KOUTSOUMANIS, K.; NYCHAS, G.J.E.; TAOUKIS, P.S. Field evaluation of the application of time temperature integrators for monitoring fish quality in the chill chain. **International Journal of Food Microbiology**. v.102, p.323-336, 2005.
- GRIZOTTO, R.K.; BERBARI, S.A.G.; MOURA, S.C.S.R.; CLAUS, M. Estudo da vida de prateleira de fruta estruturada e desidratada obtida de polpa desidratada de mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas**, v.26, n.3, p.709-714, 2006.
- ICMSF. Recommended Microbiological Limits for Seafoods. 1986. Acesso em: 12 de dezembro de 2012. 2005 Disponível em: <<http://seafood.ucdavis.edu/organize/icmsf.htm>>.
- KOUTSOUMANIS, K.; NYCHAS, G.J.E. Application of a systematic experimental procedure to develop a microbial model for rapid fish shelf life predictions. **International Journal of Food Microbiology**. v.60, p.171-184, 2000.
- KREYENSCHMIDT, J.; HUBNER, A. ; BEIERLE, E.; CHONSCH, L.; SCHERER, A.; PETERSEN. B. Determination of the shelf life of sliced cooked ham based on the growth of lactic acid bacteria in different steps of the chain. **Journal of Applied Microbiology**. v.108, p. 510–520, 2010.

SILLIKER, J.H.; WOLFE, S.K. Microbiological safety considerations in controlled-atmosphere storage of meats. **Food Technology**. v.34, n.2, p.59-63, 1980.

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.