

UTILIZAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DE DEGRADAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DO PEIXE OLHO-DE-CÃO (*Priacanthus arenatus*) FRESCO

FREITAS, Daniela De Grandi Castro¹; AMARAL, Gabriela Vieira do²; FERREIA, José Carlos de Sá¹

¹Embrapa Agroindústria de Alimentos - Av. das Américas, 29501 – CEP 23020-470 – Rio de Janeiro /RJ (email: daniela@ctaa.embrapa.br)

²Bolsista Capes

RESUMO: O Método do Índice de Qualidade vem sendo considerado promissor por proporcionar uma medida sensorial de frescor confiável e padronizada. Dos Índices de Qualidade obtidos, pode ser calculada uma estimativa do tempo de conservação útil residual. Para isso, o final da vida útil deve ser determinado através do acompanhamento de parâmetros químicos, físicos e microbiológicos. Este trabalho teve por objetivo determinar a cinética das reações de deterioração (pH, bases voláteis totais (BVT), cor e textura instrumental) do peixe olho-de-cão fresco para subsidiar estatisticamente a utilização destes parâmetros na definição da vida útil deste pescado. Os resultados indicam que as análises químicas de pH e BVT mostraram ter melhor ajuste ao modelo linearizado que as determinações instrumentais de cor (ângulo hue) e firmeza, indicando serem bons parâmetros de definição de vida útil do peixe fresco.

Palavras-chave: cinéticas de deterioração, estocagem em gelo, pescado.

ABSTRACT:

The Quality Index Method has been considered a promising for providing a reliable and standardized sensory measure of freshness. From Quality Index obtained, an estimate remaining shelf life can be calculated. For this, the end of life should be determined by monitoring the chemical, physical and microbiological parameters. This work aimed to perform the kinetics of degradation (pH, total volatile basic nitrogen (TVB), instrumental color and texture) at fresh Atlantic bigeye to subsidize the use of these statistical parameters in defining the shelf life of this fish. The results indicate that the chemical analysis of pH and TVB have been shown to best fit linearized model than the determination of instrumental color (hue angle) and firmness, indicating that they are a good parameters for definition of shelf life of fresh seafood.

Keywords: kinetics of deterioration, ice storage, seafood.

INTRODUÇÃO: Peixe fresco é o produto obtido de espécimes saudáveis e de qualidade adequada ao consumo humano, convenientemente lavado e conservado somente pelo resfriamento a uma temperatura próxima a do ponto de fusão do gelo (BRASIL, 1997). No entanto, as más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco contribuem muito para a perda da qualidade do pescado desembarcado.

Os métodos para avaliação do frescor do pescado podem ser divididos em duas categorias: sensoriais e instrumentais. Sendo o consumidor o julgador final da qualidade, a maioria dos métodos químicos ou instrumentais deve ser correlacionada com a avaliação sensorial (HUSS, 1995). O esquema do Método do Índice de Qualidade (MIQ) vem sendo considerado promissor por proporcionar ao usuário uma medida sensorial de frescor confiável e padronizada do produto. A pontuação dos atributos avaliados é somada para gerar uma pontuação global chamada Índice de Qualidade (IQ) que aumenta conforme a perda de frescor do peixe (HYLDIG et al., 2011). Uma estimativa para a vida útil restante pode ser calculada (igual a tempo total de estocagem menos o tempo de estocagem predito) através dos IQ obtidos. O final da vida útil deve ser determinado e definido como o número de dias de estocagem em gelo em que o peixe inteiro se torna impróprio para o consumo, através do acompanhamento de parâmetros químicos, físicos e microbiológicos.

Durante o processo de deterioração, o desenvolvimento de sinais de alterações do peixe (detecção de aromas e sabores desagradáveis, formação de muco, produção de gás, coloração anormal, alterações na textura) ocorre devido à autólise, oxidação, atividade bacteriana ou ainda pela combinação desses processos, interferindo diretamente no prazo de validade (HUSS, 1995). Nos alimentos, a maioria das reações que apresentam importantes perdas de qualidade é caracterizada por modelos de ordem zero (qualidade de alimentos congelados, escurecimento não enzimático) ou modelos de primeira ordem (perda de vitaminas, crescimento ou morte de micro-organismos, oxidação da cor, perda de textura em alimentos processados) (TAOUKIS et al., 1997). Este trabalho teve por objetivo analisar a cinética das reações de deterioração do peixe olho-de-cão fresco sobre os resultados de pH, bases voláteis totais, perda de cor e textura instrumental, para subsidiar estatisticamente a utilização destes parâmetros na definição da vida útil do

pescado e conseqüente tempo de conservação útil residual do protocolo MIQ de qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS: As determinações foram realizadas em intervalos regulares durante estocagem do peixe em gelo por 21 dias. As análises de pH foram realizadas em potenciômetro de acordo com método AOAC (2005). Os compostos nitrogenados básicos voláteis totais (BVT) foram determinados de acordo com Manual do Laboratório Nacional de Referência Nacional (BRASIL, 1981). A firmeza instrumental na região antero-dorsal do peixe inteiro foi determinada em texturômetro TAHi (Stable Micro System) segundo Majolini et al. (2009) com modificações. A cor (ângulo hue) da pele do peixe inteiro foi determinada em espectrofotômetro ColorQuest XE (HunterLab) no sistema CIELCh, por reflectância. O modelo matemático para a cinética de reação foi precedido segundo Labuza et al. (1982) e definido pelo método de estimação linearizada (ou não linearizada) no software Statistica (StatSoft, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A partir dos dados coletados, determinou-se a ordem da reação e os parâmetros da cinética da evolução dos parâmetros durante o período de estocagem em gelo (Tabela 1). Os parâmetros utilizados na verificação do modelo de melhor ajuste foram o valor do coeficiente de correlação linearizada R^2 (o mais próximo da unidade), e o valor do desvio percentual médio (P), que é a média da diferença percentual relativa entre os valores experimentais e valores preditos. Lomauro et al. (1985) mostraram que valores de P menores que 5 representam bom ajuste do modelo, enquanto que valores de P maiores que 10, um ajuste deficiente. Os resultados de pH e teores de BVT se ajustaram ao modelo cinético de primeira ordem, linearizada, apresentando R^2 igual a 0,67 e valor de P igual a 1,05; e R^2 igual a 0,74 e valor de P igual a 4,48, respectivamente. Observou-se o aumento progressivo bem como diferenças significativas nos valores destes parâmetros ao longo do período de estocagem, evidenciando a perda de qualidade.

Foi evidenciada uma diminuição significativa da firmeza ao longo da estocagem, no entanto, os coeficientes de correlação linear (R^2) foram muito baixos. Os valores de desvio percentual médio (P) não evidenciaram modelo ajustado nas ordens estudadas. A análise de textura instrumental é uma análise sensível, passível de grande variabilidade devido a complexa estrutura

das matrizes alimentares. Neste estudo, três peixes inteiros foram escolhidos aleatoriamente, retirados do gelo para análise e novamente acondicionados. A complexa estrutura muscular entre indivíduos pode ter gerado variações entre as replicatas. No entanto, a análise pelo método de regressão linear sobre a a firmeza ao longo da estocagem apresentou coeficiente de correlação de 0,72.

Tabela 1. Parâmetros cinéticos de pH, BVT (mg de N/100g), firmeza (N) e cor (°hue) durante a estocagem do olho-de-cão em gelo.

Análise	Ordem de Reação	Constante de velocidade de reação k (-dia)	Coeficiente de correlação (R ²)	Desvio percentual médio (P)
pH	0 (zero)	0,032639	0,68033	1,92
	1 linearizada	0,005220	0,67333	1,05
	1 não-linearizada	0,005086	0,67337	1,94
BVT	0 (zero)	0,432386	0,73617	10,71
	1 linearizada	0,034669	0,74292	4,48
	1 não-linearizada	0,033062	0,73020	11,09
Firmeza	0 (zero)	-0,340080	0,32780	66,51
	1 linearizada	-0,049248	0,28544	58,62
	1 não-linearizada	-0,046936	0,34419	65,98
Ângulo hue	0 (zero)	3,991290	0,57890	27,13
	1 linearizada	0,066818	0,67465	6,43
	1 não-linearizada	0,051096	0,54752	34,08

O ângulo hue é a medida de tonalidade da cor. Ângulo próximo de 0° indica a tonalidade vermelha, mudando para amarelo a medida que o grau aumenta para 90°. Observou-se que o aumento do ângulo hue ao longo da estocagem, demonstrando a perda da tonalidade vermelha característica do olho-de-cão fresco. O modelo cinético melhor ajustado foi o de primeira ordem, linearizada, apresentando R² igual a 0,67 e valor de P igual a 6,43. Este valor (P) demonstrou deficiência de ajuste, também decorrente da grande variabilidade entre as replicatas.

CONCLUSÃO: Os resultados indicam que a análise da cinética de reação demonstra maior precisão na observação da correlação da deterioração do pescado em função do tempo que a análise pelo método de regressão linear. As análises químicas de pH e BVT mostraram ter melhor ajuste ao modelo

linearizado que as determinações instrumentais de cor e firmeza, indicando serem bons parâmetros para a definição de vida útil e para o cálculo da estimativa do tempo de conservação útil residual através do esquema MIQ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC, Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, MD, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Brasília: MAPA, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de Produtos de Origem animal e seus ingredientes. I – Métodos físicos e químicos. LANARA, Brasília, DF, p. 123, 1981.
- HUSS, H. H. Quality and quality changes in fresh fish. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 1995.
- HYLDIG, G., MARTINSDÓTTIR, E.; SVEINSDÓTTIR, K.; SCHELVIS, R.; BREMMER, A. Quality Index Method. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Ed.) Sensory Analysis of Foods of Animal Origin. CRC Press, 2011. Cap. 15, p. 268-284.
- LABUZA, T. P. Shelf life dating of foods. Westport: Food & Nutrition Press Inc., 1982. 500 p.
- LOMAURO, C. J.; BAKSHI, A. S.; LABUZA, T. P. Evaluation of food moisture sorption isotherm equations. Part I: Fruit, vegetables and meat products. *Lebensm. Wiss. U. Technology*, v. 18, n. 2, p. 111-117, 1985.
- MAJOLINI, D.; TROCINO, A.; TAZZOLI, M.; XICCATO, G. Evolution of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) freshness during storage. *Italian Journal of Animal Science*, v. 8, n. 3, p. 282-284, 2009.
- StatSoft, Inc. (2004). STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.
- TAOUKIS, P. S.; LABUZA, T. P.; SAGUY, I. S. Kinetics of Food Deterioration and Shelf-life Prediction. In: VALENTAS, K. J.; ROTSTEIN, E.; SINGH, R. P. *The Handbook of Food Engineering Practice*. Boca Raton: CRC Press, 1997. Cap. 10, p. 361-402.