

ESCALA SENSORIAL PARA AVALIAÇÃO DO FRESCOR DO PESCADO
ESTOCADO EM GELO*

MARIA ISABEL QUEIROZ**
ROSA OLIVEIRA TREFTOW***
ELISA GARCIA QUEIROZ****

Uma escala estruturada de doze pontos foi obtida, permitindo a avaliação do frescor do pescado estocado em gelo, mediante intervalos de pontos(12-8 frescor; 8-5 aceitação; 5-0 rejeição). A escala foi definida através do traçado do perfil de deterioração da Umbrina canosai Berg, com o tempo de estocagem em gelo na proporção de 1:1, a partir de uma equipe treinada de cinco julgadores. O estudo teve como base ainda a correlação existente entre as modificações das características sensoriais (aparência dos olhos, cor e odor das brânquias, aparência externa e interna) com as medidas objetivas (bases voláteis totais, índice de refração do fluido ocular, pH).

1 INTRODUÇÃO

A avaliação sensorial do pescado, como ferramenta para definir a qualidade do peixe fresco já era sugerida em 1956 pela FAO como critério básico de avaliação (13).

Um dos pioneiros na elaboração de escalas sensoriais para medida de frescor foi SHEWAN et al (14) que desenvolveram técnicas as quais fornecem um máximo de informações para o

*Trabalho apresentado no XII Congresso da SBCTA, 1989.

**Professora da Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul.

***Professora da Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

****Bolsista da Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul.

B.CEPPA, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 91-102, jul./dez.1993

reconhecimento da qualidade e características do processo de deterioração. Estas escalas foram feitas para o bacalhau, tendo sofrido modificações citadas por NORT (11), mesmo assim oferecendo dificuldades quando aplicadas a outras espécies de peixe (6,10).

Vários têm sido os métodos estudados que visam correlacionar as modificações sensoriais com a degradação química. Para elaboração da escala proposta, foram analisados paralelamente as alterações sensoriais com o tempo de estocagem, nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT), índice de refração do fluido ocular (IR) e pH do músculo. As características sensoriais avaliadas foram a aparência dos olhos, cor e odor das brânquias, aparência externa e interna.

Foi utilizada como matéria-prima a castanha (Umbrina canosai Berg) estocada em gelo, por um período de 15 dias. Os resultados apresentados situam-se apenas até o 10º dia em virtude das dificuldades em se trabalhar sensorialmente com o pescado em alto grau de deterioração.

As amostras foram analisadas diariamente sob os pontos de vista físico-químicos e sensorial, visando desenvolver um perfil de deterioração, bem como propor uma escala, a partir de termos descritivos, registrados por uma equipe treinada de cinco julgadores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA

Três lotes de 20 kg de castanha foram obtidos, tendo em média duas horas de captura, estocados em caixa de isopor com gelo em escama na razão de 1:1, por um período de 15 dias. Um lote foi utilizado para seleção e treinamento da equipe, um segundo para a proposta da escala e o terceiro para a avaliação de sua veracidade.

2.2 ANÁLISE SENSORIAL

2.2.1 Seleção e treinamento de julgadores

Realizada a partir de 15 pessoas de ambos os sexos, entre 20 e 50 anos de idade, de acordo com MORAIS (9).

Inicialmente os candidatos foram familiarizados com a espécie em estudo, aprendendo a reconhecer morfológicamente as principais estruturas sensoriais que se modificam com a alteração do frescor.

Posteriormente em sessões diárias foi apresentado aos candidatos um exemplar padrão e demais amostras codificadas, com diferentes dias de estocagem, por um período de 15 dias.

Cinco julgadores foram selecionados com base na consistência de suas respostas.

Uma gama de termos descritivos foram selecionados pelo líder da equipe e um perfil de deterioração com o tempo de estocagem foi traçado, a partir do qual montou-se uma escala estruturada, visando a avaliação do frescor do pescado estocado em gelo.

2.2.2 Avaliação da escala proposta

Mediante a aplicação de uma escala não estruturada de 12 cm, solicitou-se aos julgadores que marcassem os pontos que melhor representassem os registros de suas avaliações.

As características avaliadas foram o aspecto dos olhos (mucosidade, sanguinolência, afundamento ou saliência), brânquias (cor e odor), aparência externa (mucosidade, aspecto do ventre e fissura anal) e aparência interna (brilho, integridade das vísceras e cor dos rins).

2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

2.3.1 Determinação de pH

Determinação potenciométrica conforme indicado pelo Ministério da Agricultura (1), utilizando pHmetro Metronic, modelo 675.

2.3.2 Determinação do índice de refração (IR)

Medida do índice de refração do fluido ocular extraído através de uma seringa hipodérmica, introduzida na cavidade vitral de ambos os olhos do exemplar em análise. O líquido extraído foi centrifugado e o índice de refração lido em refratômetro tipo ABBE a temperatura constante de 20°C, conforme indicado por MENDELSON et al (7).

2.3.3 Determinação das bases voláteis totais (N-BVT)

Segundo STANSBY (15) modificado pelo Instituto de Fomento Pesqueiro do Chile (8).

2.4 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados. Os resultados das avaliações sensoriais e físico-químicas foram submetidos a análise de variância e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de significância. A correlação entre os dados obtidos foi estabelecida mediante o método dos mínimos quadrados, segundo GOMES (4).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta as fases do perfil de deterioração da Castanha, cujos limites de frescor, aceitação e rejeição, podem ser comprovados pelos resultados dos valores dos quadrados médios e significância do teste F (Tabela 1) para os parâmetros estudados, o que permite dizer que as modificações sensoriais com o tempo de estocagem diferem a nível de 5% de significância.

FIGURA 1 - PERFIL DE DETERIORAÇÃO DA CASTANHA ARMAZENADA EM GELO

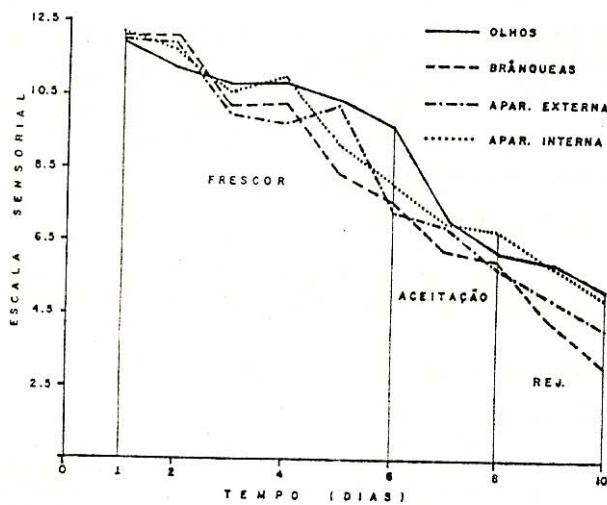


TABELA 1 - VALORES DOS QUADRADOS MÉDIOS E SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F PARA AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		APARÊNCIA	
		OLHOS	BRÂNCUIAS	EXTERNA	INTERNA
Julgador	4	2,10	0,85	1,46	6,89
Dias	9	31,87*	49,21*	39,41*	33,47*
Resíduo	36	0,86	0,98	1,29	1,56
TOTAL	49				
Coeficiente variação		10,98	13,15	14,44	15,19

*Teste F ao nível de 5% de significância

Pela análise da Figura 1, é possível observar que a faixa de frescor está situada em torno do 6º dia de armazenamento em gelo, o que pode ser comprovado pelos dados da Tabela 3 que fornece as diferenças significativas ao nível de 5% de confiança entre as médias do 1º ao 6º dia mediante o teste de média de Tukey.

Pode-se verificar ainda, que o pescado se torna impróprio para o consumo humano em torno do 8º dia de armazenamento. Fato este que também pode ser averiguado na Tabela 4, que expressa os percentuais de perdas das características sensoriais aceita por vários autores como 60% o limite máximo de aceitabilidade (3, 5, 6, 11).

Tomando como base os altos coeficientes de correlação expressos na Tabela 2, pode-se constatar que as características sensoriais em estudo foram bons parâmetros de avaliação.

TABELA 2 - DADOS DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PEIXE ESTOCADO EM GELO COM O TEMPO DE ARMAZENAMENTO

DIAS	OLHOS	BRÂNQUIAS	A P A R E N C I A		X
			EXTERN A	INTERNA	
1	11,48	11,64	11,54	11,66	11,58 ± 0,09
2	10,78	11,64	11,46	11,22	11,28 ± 0,37
3	10,26	9,72	9,52	10,16	9,92 ± 0,35
4	10,34	9,74	9,28	10,42	9,96 ± 0,54
5	9,92	7,92	7,78	8,72	9,09 ± 0,94
6	9,20	7,16	6,88	7,66	7,73 ± 1,03
7	6,64	5,80	6,40	6,58	6,36 ± 0,38
8	5,76	5,50	5,40	6,32	5,76 ± 0,18
9	5,44	3,84	4,78	5,40	4,87 ± 1,68
10	4,76	2,62	3,68	4,22	3,82 ± 0,91

$$r = -0,9229 \quad -0,9824 \quad -0,9549 \quad -0,9785$$

Com relação aos dados correspondentes a avaliação das brânquias e aparência interna observa-se perda de frescor gradativa em todo experimento. Esta constatação pode ser reforçada pelos altos coeficientes de correlação registrados para estas características, bem como pela análise de Tukey (Tabela 3), que para estes parâmetros já evidenciam diferenças ao nível de 5% de significância no 5º dia de armazenamento.

TABELA 3 - DIFERENÇAS DE MÉDIAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS AVALIADAS

DIFERENÇAS DE MÉDIAS	OLHOS	BRÂNZIAS	A P A R E N C I A EXTERNA	A P A R E N C I A INTERNA
X1 - X3	1,22	1,92	2,02	1,50
X1 - X4	1,14	1,90	2,26	1,54
X1 - X5	1,56	3,72 *	1,76	2,94 *
X1 - X6	2,28 *	4,48	4,66 *	4,00
5%	1,99	2,12	2,43	2,67

*Teste de Tukey ao nível de 5% de significância

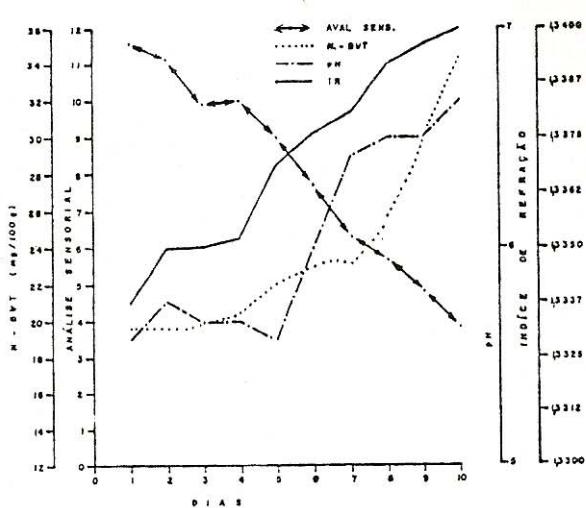
No limite de aceitação as perdas de frescor praticamente se equivalem para todas as características estudadas, conforme pode-se verificar nas Tabelas 2 e 4; o que permite dizer que os resultados gerais da análise sensorial podem ser expressos a partir da média de todas as características estudadas.

TABELA 4 - PERCENTAGEM DE PERDAS DE CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS COM O TEMPO DE ARMAZENAMENTO

DIAS	OLHOS	BRÂNZIAS	A P A R E N C I A EXTERNA	A P A R E N C I A INTERNA
6	23,34	40,34	36,17	42,97
7	44,67	51,67	45,17	46,34
8	52,00	54,17	47,33	55,00
9	54,67	69,00	55,00	60,16
10	60,34	78,16	64,83	69,33

As relações existentes entre a avaliação sensorial e as medidas físico-químicas com o tempo de estocagem estão expressos na Figura 2.

FIGURA 2 - RELAÇÃO ENTRE MEDIDAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS



Pelo comportamento das curvas verifica-se que os três parâmetros físico-químicos em análise aumentam com a perda de frescor, o que corresponde aos altos coeficientes de correlação registrados na Tabela 5.

TABELA 5 - CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E A AVALIAÇÃO SENSORIAL*

	7	6	5	4	3	2	1
1	-0,9873	-0,9578	-0,9772	-0,9544	0,9075	0,9054	1,0000
2	-0,9211	-0,9307	-0,9005	-0,9784	0,8691	1,0000	
3	-0,9276	-0,9097	-0,9366	-0,9096	1,0000		
4	0,9948	0,9592	0,9578	1,0000			
5	0,9954	0,9371	1,0000				
6	0,9746	1,0000					
7	1,0000						

(1) I.R.; (2) pH; (3) N-BVT; (4) olhos; (5) brânquias;
(6) aparência externa; (7) aparência interna.

*Nível de significância a 5%.

Pela análise desta Tabela, observa-se ainda que o pH guarda relativa correlação com o N-BVT o que também é comprovado pelo comportamento das curvas obtidas, não revelando porém ser uma eficiente medida de frescor, considerando que pela legislação brasileira o valor limite de pH é 6,8 e no presente experimento o pescado já se encontrava nitidamente deteriorado neste pH (2).

Os resultados das análises físico-químicas confirmam o limite de aceitação do pescado no 8º dia de estocagem em gelo, conforme pode-se verificar na Figura 2. A concentração constatada de N-BVT e pH no limite de aceitação foi de 25,80 mg/100 g de músculo e pH 6,6, o que está dentro dos limites regulamentados pela legislação brasileira (30 mg/100 g de músculo e pH 6,8).

Com relação ao índice de refração (I.R.) do líquido ocular, este também se encontra no 8º dia dentro dos padrões estabelecidos por PROCTOR (12), que situa um intervalo entre 1,3381 e 1,3393 de I.R. para um pescado não deteriorado.

A Figura 3 apresenta a escala sensorial elaborada a partir dos termos descritivos registrados pela equipe, referente as alterações das características sensoriais com o tempo de estocagem.

FIGURA 3 - ESCALA SENSORIAL PARA AVALIAÇÃO DO FRESCOR DO PESCADO ARMAZENADO EM GELO

	0	5	8	12
OLHOS (muco e aspecto)			BRÂNQUIAS (cor e odor)	
0 Extremamente mucoso; afundado ou saliente, danificado, sanguinolento.			Cinza, marrom-esverdeado; amoniacal, fermentado, pútrido.	
5 Moderadamente mucoso; levemente afundado, pode estar sanguinolento.			Marrom-avermelhado; muito forte a peixe, metálico, penetrante.	
8 Levemente mucoso; olhos danificados.			Vermelho-marrom; forte a peixe.	
12 Muco ausente; pupila negra, convexa, brilhante.			Vermelho característico da espécie; mar, água salgada, pescado fresco.	

continua ...

...continuação

	0	5	8	12
	APARÊNCIA EXTERNA (ventre, fenda anal, muco)		APARENCIA INTERNA (brilho, integridade, cor do rim)	
0	Afundado, danificado, prolapsos viscerais, extremamente mucoso.		Opacas; desmanchadas; marrom.	
5	Levemente afundado; tendendo a circular; moderadamente mucoso.		Moderadamente opacas; parcialmente desmanchada; vermelho escuro.	
8	Semi-túrgido; tendendo a elíptico; levemente mucoso.		Semi-delineada; com brilho; vermelho ainda característico, tendendo a escuro.	
12	Túrgido; fechada; muco ausente.		Íntegra; brilhante; vermelho característico.	

As características externas, bem como o aspecto dos olhos são fatores de grande importância no período de treinamento da equipe.

Um dos pontos a considerar é com referência ao muco superficial e da região ocular, muitas vezes sanguinolento, que sob a ação da água de degelo, pode ocorrer mascaramento destas características pelo carreamento da mucosidade. Como consequência tem-se atribuição de valores mais altos que o correspondente estado geral de frescor, fato este que pode ser verificado na Tabela 2, em que as notas referentes ao aspecto dos olhos a partir do 3º dia, são ligeiramente mais altas que as demais características sensoriais em todo o experimento.

Outra consideração a ser feita refere-se aos termos descriptivos afundamento ou saliência do globo ocular, que apesar de efeitos opostos podem ser equivalentes, quando se mede a qualidade do peixe.

O comportamento normal no perfil de deterioração, é em verdade o afundamento causado pela desidratação ocorrente no olho, pela própria ação do gelo, porém em igual estágio de degradação o olho poderá se apresentar saliente devido a possível compressão mediante o peso do pescado como um todo. Problemas como estes podem originar notas menores por parte dos julgadores que o correspondente estágio de frescor do pescado. Com base no exposto, a avaliação não deverá ser feita isoladamente.

A equipe deverá ser instruída e treinada a atribuir notas de maneira a refletir o conjunto das modificações que constitui uma característica sensorial e ser capaz de reconhecer através da análise integral do pescado o que é deterioração e o que é traumatismo ou outro fator qualquer alheio ao processo normal de deterioração.

Com referência a aparência externa, o estado de turgência do ventre, é uma das características básicas, que induz a integridade da bexiga natatória e vísceras em geral, que com a autólise se rompe deixando o ventre do peixe flácido, afundado, vazio, conforme descrito pela equipe.

Com o aumento do processo degradativo, existe a tendência das vísceras forçarem a saída pela fissura anal, que morfológicamente vai se alterando desde uma linha longitudinal na parte posterior ventral do peixe em completo estado de frescor, até uma forma circular e mesmo rompimento da fissura anal com prolapsos viscerais, passando por fases intermediárias que geométricamente tendem a uma elipse.

Internamente, as características eleitas de maior importância foram, o brilho das vísceras, sua integridade e a cor dos rins. O rim é um órgão difuso de cor vermelha aderido a parte ventral da coluna vertebral, cuja cor sofre modificações com o tempo de estocagem, alterando sua pigmentação do vermelho vivo ao marrom.

A cor das brânquias é caracterizada por um vermelho brilhante, cujo tom varia com a espécie. Na castanha o maior estado de frescor é caracterizado por vermelho definido pela equipe como escuro. Com a degradação a cor varia, surgindo tonalidades de marrom a cinza-esverdeado, quando em completo estado de degradação.

O peixe fresco apresenta odor característico, não desagradável, traduzido como maresia, ou odor de algas. Com o início do processo de degradação, novas substâncias portadoras de odor se formam, dando lugar a odores descritos como: alcalino, fermentado, frutal, penetrante, pútrido, os quais foram utilizados na montagem dos pontos descritivos da escala elaborada.

A veracidade da escala pode ser comprovada, conforme já discutido, basicamente pelo perfil de deterioração traçado a partir dos dados obtidos mediante aplicação deste instrumento de medida em análise. Isto pode ser evidenciado na Tabela 2 cuja média de todas as características sensoriais avaliadas no 8º dia de estocagem é de 5,76, o que corresponde a um percentual de perda de frescor menor que 60%, garantindo aceitabilidade para consumo humano, segundo vários autores (5, 6, 10).

4 CONCLUSÃO

O traçado do perfil de deterioração permite obter três fases distintas: frescor até o 6º dia; aceitação até o 8º dia e rejeição após o 9º dia.

As características sensoriais estudadas mostraram-se eficientes para avaliação sensorial da espécie em estudo.

As características das brânquias e aparência interna foram mais eficientes que aparência externa e aspectos dos olhos.

Bases voláteis totais, índice de refração do líquido ocular e pH apresentaram alto coeficiente de correlação com a avaliação sensorial.

O pH isoladamente não demonstrou ser eficiente índice de avaliação de frescor.

A escala obtida mostrou eficiência na avaliação do frescor do pescado estocado em gelo.

Abstract

A twelve-point structured scale has been obtained allowing the analysis of the freshness of the fish stored in ice, by means of point distances (12-8; freshness; 8-5; acceptance; 5-0; rejection). The scale has been defined through the deterioration profile of the castanha (Umbrina canosai Berg) stored in ice in the ratio 1:1 by five trained tasters. It has also been based on the correlation among the sensorial characteristics (eyes appearance, branchia color and odor, internal and external appearance), changes with objective measures (total volatiles basis, ocular liquid refraction register and pH).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos físico-químicos. Brasília : LANARA, 1981.
- 2 BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília : DIPOA, 1974.
- 3 BOTTA, J.R., SHAW, D.H. Chemical and sensory analysis of Canada, Capellin (Mollotus villosus) stored in ice. J.of Fisheries Research Board of Canada, v. 35, p. 976-80, 1978.
- 4 GOMES, F.P. Estatística experimental. 8. ed. Piracicaba : ESALQ, 1978.

- 5 LAHIRY, N.L., MOORJANE, M.N., BALIGE, B.R. Factores influencing the keeping quality of fresh-water fish in ice. Journal of Food Technology, v. 17, n. 9, p. 123-125, 1963.
- 6 MAIA, E.L. Composição, conservação e utilização do Curimbata (Prochilodus scrofa). Campinas, 1980. Dissertação, Mestrado. FEA, Universidade de Campinas.
- 7 MENDELSON, J.M., PETERS, J.A. Quality changes in whiting stored on ice as indicate by organoleptic and objective tests. Journal Fishery Industrial Research, v. 2, n. 1, p. 1-6, 1959.
- 8 INSTITUTO DEL FOMENTO PESQUERO. Métodos de laboratório para el exame de productos marinos. Santiago, 1971. Normas internas.
- 9 MORAES, M.A.C. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. 5. ed. Campinas : UNICAMP, 1985.
- 10 NETTO, F.M. Conservação do híbrido de Tilápis estocado em gelo. Campinas, 1980. Dissertação, Mestrado. FEA, Universidade de Campinas.
- 11 NORT, E. Laboratório de controle de qualidade em indústria de pescado. Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura/SUDEPE, 1975.
- 12 PROCTOR, B.E. Rapid determination of the quality of shole eviscerated haddock. Journal Food Technology, v. 13, n. 4, p 224-28, 1959.
- 13 REGULY, J.C., MUNSTOCK, A., KOETZ, P.R. Avaliação qualitativa do pescado marinho de expressão industrial no Sul do Brasil. Rio Grande : FURG, 1971.
- 14 SHEWAN, J.M., NASCIMENTO, R.G., ENRENBERGS, A.C. The development of numerical scoring system for the sensory assessment of the spoilage of wet white fish stored in ice. Journal of Agriculture, n. 4, p. 283-98, 1963.
- 15 STANSBY, M.E., ROGER, W., DASSOW, J., SATER, M. Determining volatili bases in fish comparison of precision of certain methods. Industry and Engeneering Chemistry, v. 16, n. 9, p. 993-996, 1984.