

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

QUALIDADE DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DE PESCADO FRESCO

A. Giampietro; N.C.M. Rezende-Lago

Centro Universitário Barão de Mauá, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Rua Ramos de Azevedo, 423, CEP 14090-180, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: algamp@yahoo.com.br

RESUMO

O gelo utilizado para refrigerar alimentos pode estar contaminado com micro-organismos patogênicos e se tornar um veículo de contaminação para infecções humanas. Para avaliar a qualidade microbiológica de gelo utilizado para conservar pescado fresco, 30 amostras foram estudadas. Os seguintes parâmetros foram determinados: contagem de heterotróficos mesófilos e psicrotóxicos, NMP de coliformes totais e termotolerantes, pH, turbidez e cloro residual livre (CRL). A presença de uma alta população de coliformes e micro-organismos heterotróficos e a má qualidade físico-química sugerem que o gelo usado na conservação do pescado fresco pode representar risco potencial ao consumidor, além de reduzir a vida útil do alimento.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, gelo, pescado fresco.

ABSTRACT

ICE QUALITY USED FOR THE PRESERVATION OF FRESH SEAFOOD. Ice used to refrigerate foods can be contaminated with pathogenic microorganisms and may become a vehicle for human infection. To evaluate the microbiological content of commercial ice used to refrigerate fresh seafood, 30 samples were studied. The following parameters were determined: counting of mesophilic and psychrotrophics, MPN for total coliforms and thermoresistant coliforms, pH, turbidity and free residual chlorine (FRC). The presence of high numbers of coliforms and heterotrophic indicator microorganisms, coupled with the bad physical-chemical results, suggested that ice used to preserve fresh fish may represent a potential hazard to the consumer while also reducing the shelf life of this food.

KEY WORDS: Quality, ice, fresh seafood.

O potencial do Brasil para o desenvolvimento da aquicultura é imenso, já que é constituído por 8.400 km de costa marítima, 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, o que equivale aproximadamente 12% da água doce disponível no planeta, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e ainda relativamente de baixo custo na maior parte do país, mão-de-obra abundante e crescente demanda por pescado no mercado interno (MERCADO DA PESCA, 2005).

A boa qualidade de um alimento, como o pescado, deve reunir alguns requisitos adequados ao consumo humano como, por exemplo, seguir as leis em vigor e as normas gerais de comércio, incluindo ausência de fraudes e de aditivos não autorizados, bem como apresentar-se com adequada identificação (FEHLHABER; JANETSCHKE, 1992).

Nesse sentido, o controle da qualidade do pescado inicia-se com a inspeção sanitária da matéria-prima, estendendo-se aos entrepostos e sistema de transporte, atingindo por último as indústrias processadoras. A

vigilância sanitária atua zelando pela qualidade higiênico-sanitária dos produtos colocados à disposição dos consumidores. O pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis e exige cuidados especiais, como a conservação pelo frio, já que também está sujeito à contaminação pelos mais variados micro-organismos, adquiridos já no ambiente aquático, ou durante as diferentes etapas de captura e transporte (CONSTANTINID, 1994; HOBBS, 1998). Assim, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária (GERMANO; GERMANO, 2001).

O pescado considerado em condições satisfatórias durante a captura é destinado para os entrepostos, para posterior distribuição. O transporte é uma etapa importante e tem de ser realizado em caminhões frigoríficos. Em todas estas fases, a inspeção tem de se fazer presente, assegurando, principalmente, que a cadeia do frio seja mantida com rigor (ZICAN, 1994). Durante o processamento, o excesso de peixe que não pode ser imediatamente processado é conservado em

caixas nas quais são intercaladas camadas de pescado e gelo em escamas, e que são armazenadas em câmaras refrigeradas por até 3 dias. O mesmo acontece nos pontos de venda ao consumidor (OETTERER, 2001).

O gelo utilizado para conservação de alimentos pode ser um importante veículo de contaminação microbiana para o pescado, sendo que, no Brasil, já se observou a baixa qualidade do gelo utilizado na refrigeração, devido à presença de grandes quantidades de micro-organismos (PIMENTEL, 2001).

Diante do risco potencial da transmissão de doenças de veiculação hídrica através do consumo de gelo contaminado, a diretoria do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde preconiza que todo gelo destinado ao consumo humano ou que entre em contato com alimentos deverá ser fabricado a partir de água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido, sendo cloro residual livre entre 0,5 e 2,0 ppm; pH de 6,0 a 9,5; turbidez menor que 2,0 NTU; contagem de mesófilos de no máximo $5,0 \times 10^2$ UFC/mL e ausência de coliformes/100 mL de água analisada (BRASIL, 2004).

Segundo SCHERER *et al.* (2004), o uso do gelo clorado é efetivo na redução da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos e psicotróficos na carne, ampliando em aproximadamente três dias a vida de prateleira de pescados armazenados inteiros sob refrigeração. Porém, nem sempre o gelo utilizado na conservação de alimentos apresenta qualidade satisfatória, como pode ser verificado em diversos trabalhos descritos na literatura científica (NICHOLS *et al.*, 2000; LATEEF *et al.*, 2006).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar a qualidade microbiológica do gelo utilizado na conservação do pescado por meio da contagem de micro-organismos heterotróficos aeróbios ou facultativos mesófilos e psicotróficos viáveis presentes e da determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes e avaliar as características físico-químicas desse gelo, através da determinação do pH, da turbidez e do cloro residual livre.

Assim, foram colhidas e analisadas 30 amostras de gelo utilizado na conservação de pescados, obtidas em quatro diferentes estabelecimentos comerciais de Ribeirão Preto, SP, no período de fevereiro a julho de 2006. As amostras de gelo permaneceram sob refrigeração (4° C) até se descongelarem (10 horas) para então serem submetidas às análises.

Para a contagem de mesófilos e psicotróficos (BRASIL, 2003), foram realizadas diluições decimais (10^{-1} a 10^{-4}) em solução salina peptonada a 0,1%, que foram então distribuídas em placas de Petri em quadruplicata. A seguir, adicionou-se o agar (plate count agar) pela técnica de pour plate. Após solidificação, as placas foram incubadas para contagem de mesófilos e psicotróficos (ambos em duplicatas), respectivamente, em estufas a 35° C/48h e 7° C/

7 dias, quando foram submetidas a contagem de unidades formadoras de colônia (UFC).

Para a determinação do NMP de Coliformes Totais e Termotolerantes (BRASIL, 2003), as análises foram divididas em provas presuntiva e confirmativa.

- Prova presuntiva: para tal, as referidas diluições foram inoculadas em caldo lauril sulfato triptose (LST) com tubos de Durham invertidos, que foram incubados a 36° C por 24 horas, em estufa, e após foi observado se houve desenvolvimento microbiano, caracterizado por turvação, com a produção de gás.
- Prova confirmativa: transferiu-se uma alíquota dos tubos positivos na prova presuntiva para tubos de ensaio contendo caldo lactosado bile verde brilhante (coliformes totais), com tubos de Durham invertidos, que foram incubados a 36° C/48h. Após o período, os que se apresentaram positivos (turvação com produção de gás) foram repicados em tubos de ensaio contendo caldo EC (para verificação de coliformes termotolerantes), com tubos de Durham invertidos, que foram então incubados a 45° C por 24-48 horas, em banho-maria. Também considerou-se positivos os tubos que evidenciaram produção de gás e desenvolvimento microbiano.

As avaliações físico-química foram realizadas em duplicata. Todas as amostras foram analisadas imediatamente após terem sido descongeladas. O pH foi determinado pela utilização de um pHmetro de profundidade (Quimis, 400A®). O cloro residual livre, por método colorimétrico utilizando-se reagente DPD para a dosagem do cloro. A leitura foi realizada em comparador colorimétrico DLH 2000, (Del Lab®), enquanto a turbidez foi determinada pela utilização de turbidímetro de bancada (Turbidímetro multiprocessado DLM 2000B, Del Lab®).

Os resultados da população de micro-organismos heterotróficos encontram-se na Tabela 1. Verifica-se que todas as amostras analisadas apresentaram população mesofílica e psicotrófica superior a 10^4 UFC/mL, estando em desacordo com a legislação vigente, no qual preconiza contagem de mesófilos de no máximo $5,0 \times 10^2$ UFC/mL (BRASIL, 2004). A população encontrada neste trabalho é maior do que a obtida por PIMENTEL (2001) nas amostras de gelo utilizado para conservação de pescado obtidas na grande São Paulo. De acordo com o autor, a maioria das amostras apresentava populações mesofílicas entre 10^3 e 10^4 UFC/mL, sendo poucas as amostras cuja contaminação ultrapassava 10^5 UFC/mL.

Em seu trabalho, NICHOLS *et al.* (2000) analisaram 3.672 amostras de gelo utilizadas para gelar bebidas (96,1%) e também para conservar alimentos prontos para consumo (3,9%). Das utilizadas para armazenar alimentos, 29% apresentaram populações mesofílicas superiores a 10^3 UFC/mL e 23% apresentaram presença de coliformes, sendo que as amostras

usadas na conservação de pescado foram as que apresentaram piores condições higiênico-sanitárias. Em seu trabalho, LATEEF *et al.* (2006) encontraram mesófilos em gelo usado no armazenamento de pescado na proporção média de $2,19 \times 10^4$ UFC/mL. Porém, nenhuma amostra apresentou a presença de coliformes.

No presente estudo, das 30 amostras de gelo analisadas, 29 (96,7%) apresentaram contaminação por coliformes totais e 22 (73,3%), por coliformes termotolerantes (Tabela 2). De acordo com a legislação, a água usada para fabricação de gelo deve ter ausência de coliformes em 100 mL de água analisada (BRASIL, 2004) e o gelo utilizado em contato direto com alimentos ou superfícies que entram em contato direto com eles não deve conter nenhuma substância que possa ser perigosa para a saúde ou contaminar o alimento, obedecendo o padrão de água potável.

Em um trabalho realizado por SCHERER *et al.* (2004), as populações de micro-organismos aeróbios mesófilos e psicotróficos em carpas aumentaram significativamente ao longo da armazenagem, mas o gelo clorado (5 ppm de cloro residual livre) reduziu significativamente a população de mesófilos e psicotróficos em relação ao grupo de carpas armazenadas em gelo não clorado, além de evitar o aumento do pH da carne das carpas durante o armazenamento. No presente trabalho, apenas uma amostra (3,3%) apresentou cloro residual livre (0,5 ppm), atendendo a legislação (BRASIL, 2004). Em todas as outras amostras, detectou-se ausência de cloro residual livre, o que faz com que a qualidade do pescado armazenado neste gelo possa ficar comprometida.

MOYER *et al.* (1993) encontraram, em seu trabalho com gelo comercializado em pacotes, amostras cujo pH variou entre 4,75 e 9,8, sendo que apenas cinco amostras atendiam a legislação vigente. No presente trabalho, o pH variou de 4,98 a 6,98 e a maioria (60%) das amostras estava em acordo com a legislação (BRASIL, 2004), como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 2 - Número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes encontrados em amostras de gelo utilizado na conservação de pescado comercializados na Cidade de Ribeirão Preto, SP.

NMP/100 mL	Coliformes totais		Coliformes termotolerantes	
	Nº	%	Nº	%
Ausência	0	0,00	0	0,00
< 0,9	1	3,33	8	26,67
0,9-3,2	2	6,67	5	16,67
3,3-200	16	53,33	14	46,66
201-1000	5	16,67	2	6,67
>1000	6	20,00	1	3,33
Total	30	100,00	30	100,00

As 12 (40%) amostras que estavam em desacordo apresentaram pH variando de 4,98 a 5,92.

Em relação à turbidez, verifica-se, pela Tabela 3, que apenas quatro amostras (13,33%) atendiam a legislação vigente. Os resultados encontrados nas 26 amostras que estavam em desacordo com a legislação variavam de 2,68 a 306,0 NTU (BRASIL, 2004).

Os resultados do presente trabalho indicam que o gelo utilizado na conservação do pescado fresco comercializado na Cidade de Ribeirão Preto, SP, apresenta-se em desacordo com o estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004), na maior parte das análises realizadas, tanto em relação às características físico-químicas quanto microbiológicas, trazendo riscos ao produto armazenado nesse gelo, bem como à população consumidora. Além disso, contribui para a contaminação do pescado, fazendo com que haja diminuição da sua vida de prateleira. Cabe às autoridades sanitárias uma melhor fiscalização e orientação de manipuladores de alimentos para garantir melhor qualidade do pescado fresco.

Tabela 1 - População de mesófilos e psicotróficos encontrados em amostras de gelo utilizado na conservação de pescado comercializados na Cidade de Ribeirão Preto, SP.

População (UFC/mL)*	Mesófilos		Psicotróficos	
	Nº	%	Nº	%
10 ² *	0	0,00	0	0,00
10 ⁴	9	30,00	6	20,00
10 ⁵	4	13,33	5	16,66
10 ⁶	8	26,67	8	26,67
10 ⁷	9	30,00	11	36,67
Total	30	100,00	30	100,00

*De acordo com a legislação (BRASIL, 2004), a população mesofílica não deve ultrapassar $5,0 \times 10^2$ UFC/mL.

Tabela 3 - Resultados das análises físico-químicas encontradas em amostras de gelo utilizadas na conservação de pescado comercializados na Cidade de Ribeirão Preto, SP.

Parâmetros analisados	Legislação (BRASIL, 2004)	Amostras de acordo c/legislação		Amostras em desacordo c/legislação	
		Nº	%	Nº	%
Turbidez (NTU*)	< 2,0 NTU	4	13,33	26	86,66
Cloro (ppm**)	0,5 e 2,0 ppm	1	3,33	29	96,67
pH	6,0 a 9,5	18	60,00	12	40,00

*Unidades de turbidez.

** partes por milhão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro Universitário Barão de Mauá pela bolsa de iniciação científica concedida para a realização do projeto, bem como ao técnico de laboratório Aristeu Gomes Costa, pela valiosa ajuda prestada na execução do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.62, 18 de setembro de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*, de 18 de setembro de 2003. Seção I, p.14.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria n.518, de 25 de março de 2004. *Diário Oficial da União*, de 26 de março de 2004. Seção I, p.266.
- CONSTANTINIDO, G. A saúde do pescado depende diretamente da saúde do ambiente. *Higiene Alimentar*, v.8, n.32, p.5-6, 1994. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA PESQUEIRA: QUALIDADE DE PESCADOS, 1., 1994, São Paulo.
- FEHLHABER, K.; JANETSCHKE, P. *Higiene veterinária de los alimentos*. Zaragoza: ACRIBIA, 1992. p.3-6.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Varela, 2001. p.18, 115-126.
- HOBBS, B.C. *Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos*. São Paulo: Varela, 1998. p.29, 39-40.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. (ICMSF). *Microorganisms in Foods. 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications*, 2nd.ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.
- LATEEF, A.; OLOKE, J.K.; KANA, E.B.G.; PACHECO, E. The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomosho Metropolis, Southwest, Nigeria. *Internet Journal of Food Safety*, v.8, p.39-43, 2006.
- Disponível em <<http://www.internetjfs.org/articles/ijfsv8-9.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2008.
- MERCADO DA PESCA, 2005. Disponível em: <<http://www.mercadodapesca.com.br/aquicultura01.php>>. Acesso em: 18 ago. 2005.
- MOYER, N.P.; BREUER, G.M.; HALL, N.H.; KEMPF, J.L.; FRIELL, L.A.; RONALD, G.W.; HAUSLER, W.J. Quality of packaged ice purchased at retail establishments in Iowa. *Journal of Food Protection*, v.56, p.426-431, 1993.
- NICHOLS, G.; GILLESPIE, I.; LOUVOIS, J. The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail and catering premises in the United Kingdom. *Journal of Food Protection*, v.63, n.1, p.78-82, 2000.
- OETTERER, M. *Tecnologia do pescado*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Tecnologia%20do%20Pescado.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2005.
- PIMENTEL, L.P.S. *Características físico-químicas e microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, Brasil*. 1999. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Prática de Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- SCHERER, R.; DANIEL, A.P.; AUGUSTI, P.R.; LAZZARI, R.; LIMA, R.L.; FRIES, L.L.M.; RADUNZ NETO, J.; EMANUELLI, T. Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, n.4, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000400034>. Acesso em: 18 ago. 2005.
- ZICAN, C.A. O Ministério da Agricultura iniciou o controle sanitário através do sistema de pontos críticos. O pescado é o carro chefe desse sistema. *Higiene Alimentar*, v.8, n.31, p.9-10, 1994. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA PESQUEIRA: QUALIDADE DOS PESCADOS, 1., 1994, São Paulo.

Recebido em 16/4/08
Aceito em 18/5/09