

# Lavagem da Trimetilamina (TMA) pela Água de Fusão do Gelo Utilizado na Conservação do Camarão Sete Barbas (*Xiphopeneus kroyeri*) \*

L. A. B. CASTRO \*\*

## SINOPSE

Foram efetuadas dosagens de trimetilamina (TMA) no músculo do camarão sete barbas (*Xiphopeneus kroyeri*) e na água resultante da fusão do gelo utilizado em sua conservação.

Verificou-se lavagem superior a 97% do total da TMA produzida durante a estocagem, o que torna a dosagem da TMA inviável como teste de qualidade para camarão sete barbas conservado em gelo.

## INTRODUÇÃO

O camarão sete barbas (*Xiphopeneus kroyeri*) vem ocupando uma posição de destaque entre as espécies de pescado comercializadas no Estado de São Paulo, como bem demonstram as produções de 1972 e 1973, respectivamente 5.526 ton e 6.049 ton. Em 1973 o camarão sete barbas foi responsável por 12,25% da produção total de pescado no Estado de São Paulo (fonte: Instituto de Pesca). Ao preço corrente de comercialização por atacado, a produção de 1973 atingiria valor superior a

Cr\$ 23.400.000,00.

Esse camarão vive em regiões de fundo de lama ou areia e lama, e sua pesca é desenvolvida em áreas com menos de 25 metros de profundidade por barcos que operam "de sol a sol", isto é, que saem de madrugada e retornam ao entardecer do mesmo dia (Neiva & Wise, 1963).

Castro et alii (1973), estudaram alguns componentes químicos desse crustáceo, visando a utilização de alguns deles como índices de deterioração, para fins de controle de qualidade do produto. Entre os compostos estudados estavam a trimetilaminaóxido (TMAO), existente no camarão vivo e relacionada com o controle de sua pressão osmótica (Velankar & Govindan, 1960) e a trimetilamina (TMA), resultante da redução bioquímica da primeira, por ação bacteriana, durante a decomposição. Esperavam teores de trimetilamina aumentando com o avanço da deterioração. Observaram, porém, teores anormalmente baixos e desconexos, que atribuíram à possível lavagem da trimetilamina pela água resultante da fusão do gelo utilizado na conservação do camarão, à semelhança do observado por Velankar & Govindan (1959) com relação ao nitrogênio amínico.

Este trabalho tem por finalidade verificar o teor de TMA lavada na conservação do camarão sete barbas em gelo.

\* Trabalho realizado em convênio com a SUDEPE.

\*\* Biologista - Pesquisador Científico - Instituto de Pesca - C.P.R.N. - Secretaria da Agricultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o camarão sete barbas capturado na baía de Santos (46°20'W — 23°56'S), por barcos da frota pesqueira comercial.

Foram efetuadas cinco séries de análises, em épocas diferentes, de acordo com a seguinte rotina:

a) coletou-se 5,0 kg de camarão sete barbas, sem qualquer tratamento prévio, no momento do desembarque;

b) distribuiu-se o camarão em partes iguais (mais ou menos 300 g) em 16 saquinhos de tela de nylon com malha de 1 cm;

c) dois desses saquinhos foram levados imediatamente ao laboratório para dosagem de trimetilamina, que foi efetuada de 6 a 8 horas após a captura;

d) os demais saquinhos ficaram armazenados, em gelo picado, na antecâmara dos frigoríficos do entreposto (mais ou menos 15°C), em duas caixas de madeira com fundo perfurado e providas de funil de ferro galvanizado para coleta da água de fusão do gelo;

e) diariamente, foram retirados todos os saquinhos, revolido o gelo e recolocados os saquinhos, com exceção de um de cada caixa; nova quantidade de gelo foi adicionada a cada caixa;

f) o camarão contido no saquinho retirado de cada caixa foi analisado quanto ao teor em TMA;

g) diariamente coletou-se a água proveniente da fusão do gelo utilizada na conservação do camarão, em recipiente de plástico com capacidade para 20 l, e procedeu-se a verificação de seu teor em TMA.

Cada série de análises teve a duração de oito dias, incluindo o da coleta das amostras. Excepcionalmente, a segunda série precisou ser interrompida no sexto dia, por razões alheias à nossa vontade

A dosagem da trimetilamina foi executada de acordo com o proposto por Dyer (1945), com as modificações introduzidas na Conferência Técnica da FAO sobre Inspeção e Controle da Qualidade do Pescado (Shewan et alii, 1969).

Para a análise da água proveniente da fusão do gelo utilizado, depois de medido seu volume total, tomaram-se 100 ml, aos quais foram adicionados 100 ml de ácido tricloroacético a 10%, sendo a mistura filtrada. Do filtrado tomaram-se duas alíquotas de 4 ml para a análise.

Os resultados foram obtidos através dos seguintes cálculos:

a) **teor médio de TMA no músculo:** média dos resultados obtidos pela dosagem direta no músculo, nas cinco séries de análises;

b) **teor médio de TMA na água:** (mg/100 g músculo): inicialmente dosou-se diretamente a TMA na água, obtendo-se o resultado em mg/100 ml de água. Esse resultado, multiplicado pelo volume de água, em ml, e dividido pela quantidade de músculo de camarão existente na caixa, em gramas, deu a TMA na água em mg/100 g de músculo de camarão. Em seguida, tirou-se a média dos resultados observados nas cinco séries de análises.

Na transformação do camarão inteiro para descascado, multiplicou-se o peso do camarão inteiro pelo fator de conversão 0,4798, resultante de observações efetuadas durante o experimento;

c) **total de TMA lavado:** representa a média da soma cumulativa da quantidade de TMA encontrada em cada amostra diária de água com a existente nas amostras dos dias anteriores;

d) **total de TMA produzido:** representa a média da soma do total cumulativo de TMA lavado com a dosagem obtida diretamente no mús-

culo;

e) **porcentagem de TMA lavada:**  
é dada por: total de TMA lavado/  
total de TMA produzido.

## RESULTADOS

Os resultados médios obtidos vêm expressos na Tabela I. Os teores de trimetilamina encontrados no músculo do camarão foram decrescentes (Gráfico 1); entretanto, quando somados à quantidade lavada pela água de fusão do gelo, resultaram numa curva ascendente (Gráfico 2).

Observou-se lavagem de até 97% da TMA total produzida. Essa la-

vagem apresentou estreita correlação linear com o total da TMA produzida, conforme demonstra o Gráfico 3 ( $r = 0,966$ ;  $t(r) = 24,915$ ). Não foi obtida correlação entre o volume da água que lavou a amostra e o teor de TMA lavada.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observando as porcentagens de TMA lavada pela água de fusão do gelo utilizado na conservação do camarão sete barbas, temos uma idéia bastante exata do erro introduzido nas análises por essa lavagem.

Esse erro é cumulativo, visto que cada vez que uma parcela da TMA

Teores médios de TMA					
hs no gêlo	músculo mg/100g	lavado mg/100g músculo(1)	total lavado mg/100g músculo(2)	total produs. mg/100g músculo(3)	% TMA lavada(4)
6 - 8	1,453	-----	-----	1,453	-----
24	0,876	0,314	0,314	1,190	26,38
48	1,316	1,777	2,091	3,407	61,37
72	1,209	3,024	5,115	6,324	80,88
96	0,423	0,644	5,759	6,182	93,15
120	0,673	3,080	8,839	9,512	92,92
144	0,830	3,446	12,285	13,115	93,67
168	0,458	4,572	16,857	17,315	97,35

TABELA I - Teores médios de TMA no camarão sete barbas conservado em gelo.

$$(1) \text{ TMA lavada} = \frac{\text{TMA água} \times \text{quant. água}}{\text{quant. camarão}}$$

$$(2) \text{ Total lavado} = \text{TMA lavada no período} + \text{TMA lavada nos períodos anteriores.}$$

$$(3) \text{ Total produzido} = \text{Total lavado} + \text{TMA no músculo.}$$

$$(4) \% \text{TMA lavada} = \text{Total lavado} / \text{Total produzido.}$$

produzida é lavada, adiciona-se essa perda a outra ocorrida anteriormente.

Assim sendo, ao dosarmos a TMA no músculo de camarão sete barbas, estamos cometendo um erro para menos, que pode ser superior a 97%.

O Gráfico 1 nos mostra de maneira clara o que ocorre quando deixamos de considerar a lavagem da TMA pela água de fusão do gelo. De acordo com a bibliografia existente (Dyer, 1945; Dyer & Mounsey, 1945; Dyer, W. J., Dyer, F. E. & Snow, M., 1946; Shewan et alii, 1969), seria de se esperar que na dosagem da TMA no músculo do camarão sete barbas conservado em gelo, se obtivesse uma curva crescente, aproximadamente logarítmica; estretanto, o que observamos foi uma curva com tendência decrescente (Gráfico 1) quando não consideramos a TMA lavada. Ao adicionarmos a esta a TMA existente no músculo do camarão, obtivemos uma curva que se aproxima bastante à curva teórica esperada (Gráfico 2), podendo os desvios observados serem atribuídos a diferenças entre amostras.

Porém é impossível controlar em condições comerciais a TMA lavada pela fusão do gelo. Dessa forma, não há possibilidade de uma dosagem com absoluta segurança, da TMA produzida em camarão sete barbas conservado em gelo.

Além do mais, se considerarmos que um teste de qualidade destina-se a dirimir dúvidas, e deve portanto apresentar resultados seguros, concluímos que a dosagem de TMA não

apresenta condições para se constituir em teste de qualidade para o camarão sete barbas conservado em gelo.

#### CONCLUSÕES

1) A dosagem da TMA em camarão sete barbas conservado em gelo está sujeita a um erro variável, porém expressivo, introduzido pela lavagem de parte da mesma pela água da fusão do gelo.

2) A dosagem de TMA no músculo não apresenta condições de aplicabilidade como teste de qualidade para o camarão sete barbas conservado em gelo.

#### ABSTRACT

The sea bob shrimp has great importance among the species landed in the state of São Paulo (12,25% of the total landings in 1973).

In this work is studied the washing of the trimethylamine (TMA) by the water from the melting ice used for the preservation of the sea bob shrimp. The washing observed was above 97% of the total TMA produced during ice storage. The author concludes that TMA is not a good test for freshness of sea bob shrimp.

#### AGRADECIMENTOS

O autor agradece à INAPE S/A e aos responsáveis pela parelha Argonauta I e II que forneceram o camarão utilizado neste trabalho.

#### BIBLIOGRAFIA

- CASTRO, L.A.B. de; SANTOS D.S.; RIBEIRO, S. & TENUTA FILHO, A. (1973) — Contribuição ao estudo do controle de qualidade no camarão sete barbas (*Xiphopeneus kroyeri*). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 2 (1): 1-18.

- DYER, W.J. (1945) — Amines in fish muscle. I. Colorimetric determination of trimethylamine as the picrate salt. *J. Fish. Res. Bd. Can.* Ottawa, 6 (5):351-358.
- DYER, W.J. & MOUNSEY, Y.A. (1945) — Amines in fish muscle. II. Development of trimethylamine and other amines. *J. Fish. Res. Bd. Can.* Ottawa, 6 (5): 359-367.
- DYER, W.J.; DYER, F.E. & SNOW, M. (1946) — Amines in fish muscle. III. Spoilage of iced eviscerated cod. *J. Fish. Res. Bd. Can.* Ottawa, 6 (6): 403-413.
- NEIVA, G.S. & WISE, J.P. (1963) — The biology and fishery of the sea bob shrimp of Santos Bay, Brazil. *Proc. Gulf Carib. fish. Inst.* Florida, sixtieth session: 131-139.
- SHEWAN J.M.; DYER, W.J.; AMANO, K.; ANTONACOPOULOS, N.; GIBSON, D. M.; HORNE D.C.; MORLAND, J. & SOUDAN, F. (1969) — Final report of the working group III on trimethylamine. In: Report of the FAO. Tech Conf. Fish Insp. Qual. Contr. Halifax. *FAO fish. Rep.* (81): 39-44.
- VELANKAR, N.K. & GOVINDAN, T.K. (1959) — Preservation of prawns in ice and the assessment of their quality by objective standards. *Indian J. Fish.* Cochin, 6 (2): 306-321.
- VELANKAR, N.K. & GOVINDAN, T.K. (1960) — Trimethylamineoxide content of marine prawns occurring in the backwaters off Cochin. *Proc. Indian Acad.Sci.* Cochin Sect. B, 52 (4): 111-115.

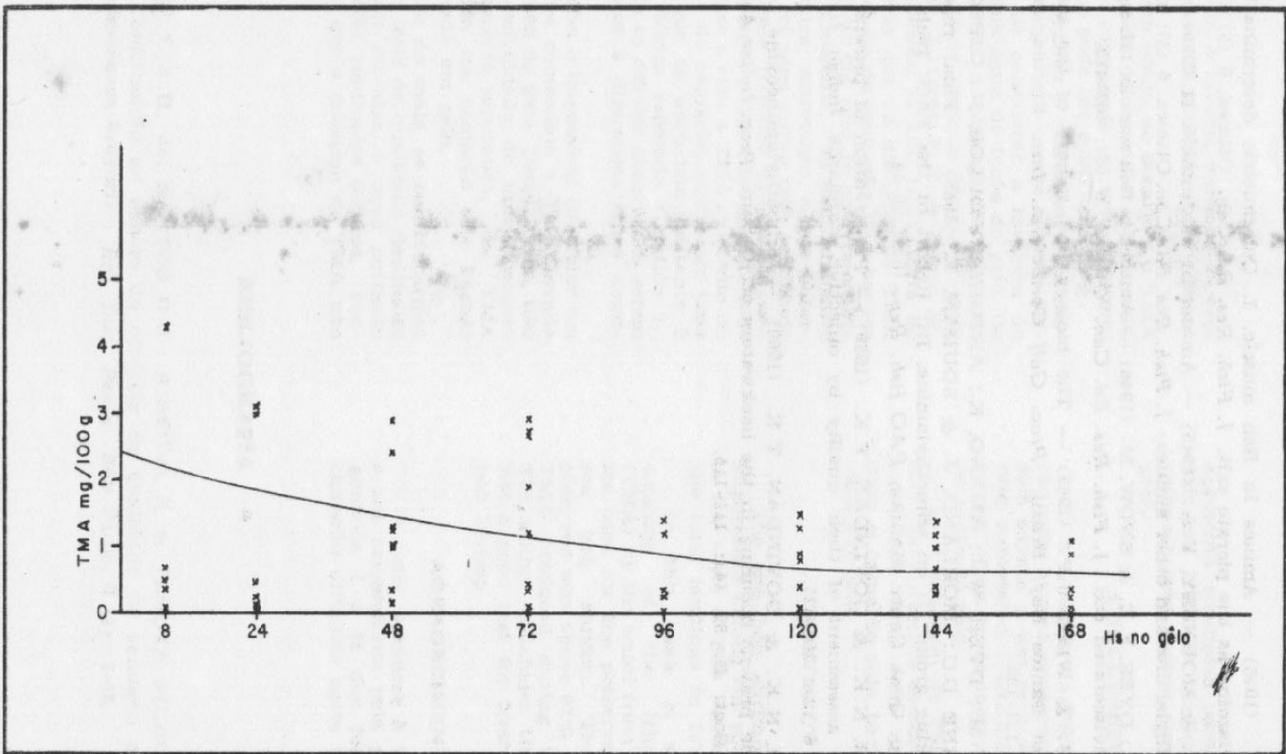


GRÁFICO 1 - TMA dosada no músculo de camarão sete barbas conservado em gelo.

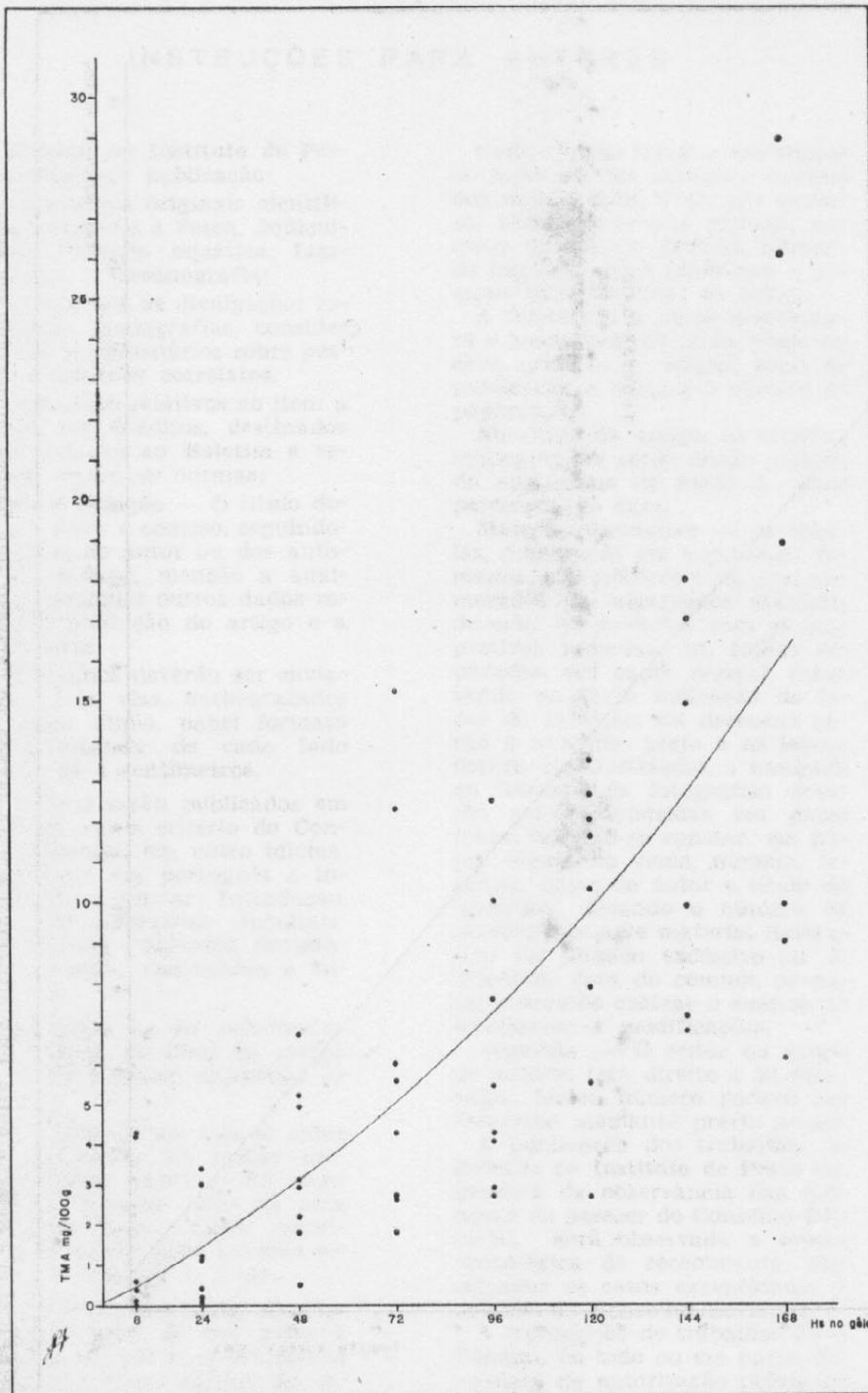


GRAFICO 2 - TMA total produzida pelo camarão sete barbas conservado em gelo.

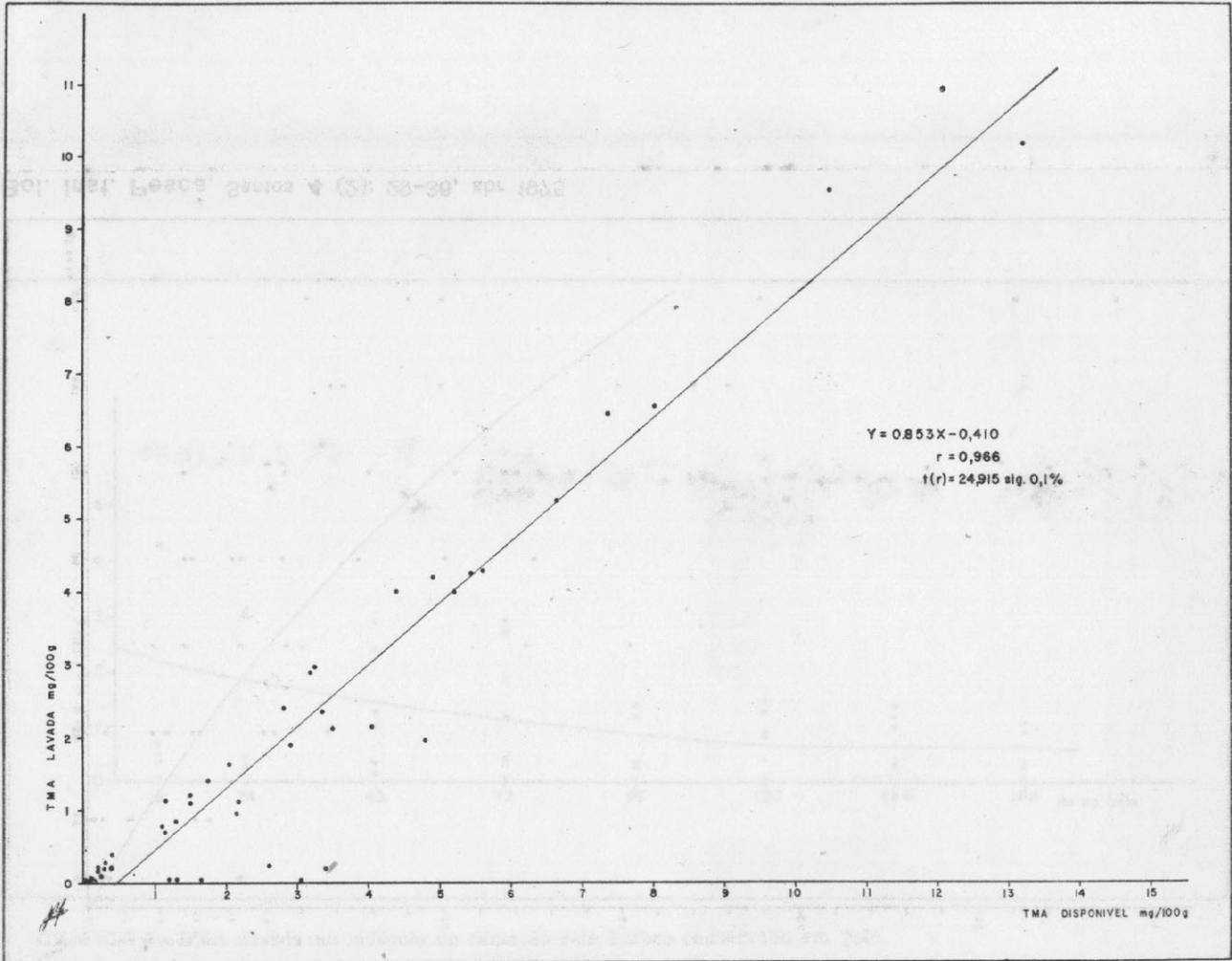


GRÁFICO 3 - Relação entre TMA disponível e TMA lavada no camarão sete barbas conservado em gelo.

## INSTRUÇÕES PARA AUTORES

O **Boletim do Instituto de Pesca** destina-se à publicação:

- a) de trabalhos originais científicos referentes à Pesca, Aquicultura, Biologia Aquática, Limnologia e Oceanografia;
- b) de trabalhos de divulgação: relatórios, monografias, considerações e comentários sobre pesca e assuntos correlatos.

Os trabalhos relativos ao item a deverão ser inéditos, destinados exclusivamente ao **Boletim** e seguir as seguintes normas:

**Título e redação** — O título deverá ser claro e conciso, seguindo-se o nome do autor ou dos autores. Em rodapé, menção a auxílios ou quaisquer outros dados relativos à produção do artigo e a seus autores.

Os trabalhos deverão ser enviados em três vias, datilografados em espaço duplo, papel formato ofício, deixando de cada lado margem de 3 centímetros.

Os artigos serão publicados em português, ou, a critério do Conselho Editorial, em outro idioma, com resumo em português e inglês. Deverão constar: Introdução, Revisão de Literatura (facultativo), Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões e Bibliografia.

**Bibliografia** — As referências bibliográficas, no final do artigo, obedecerão à ordem alfabética de autores.

As citações de um mesmo autor serão agrupadas em ordem cronológica, sem repetição do nome do autor. Quando mais de uma citação do mesmo autor corresponder à mesma data, deverão ser usadas as letras a, b, c etc.

A referência no texto, de trabalho com mais de três autores, será feita usando-se o sobrenome do primeiro autor seguido da expressão "et alii"; na bibliografia deverão constar todos os autores.

Cada citação trará o sobrenome do autor ou dos autores e iniciais dos nomes, data, título por extenso, nome da revista grifado, número do volume grifado, número do fascículo entre parêntesis e páginas inicial e final do artigo.

A referência a livros mencionará o nome do autor, data, título da obra grifado, a edição, local de publicação, a editora e número de páginas.

No corpo do artigo, as citações bibliográficas serão feitas através do sobrenome do autor e, entre parêntesis, a data.

**Material ilustrativo** — As tabelas, numeradas em algarismos romanos, e os gráficos e figuras, numerados em algarismos arábicos, deverão ser enviados, com as respectivas legendas, em folhas separadas, em papel vegetal, constando no texto indicação do local da inserção. Os desenhos serão a nanquim preto e as letras, dentro das ilustrações, a nanquim ou letreset. As fotografias deverão ser reproduzidas em papel fosco, fazendo-se constar, em papel colado no verso, número, legenda, nome do autor e título do trabalho. Quando o número de laudas, tabelas e material ilustrativo for julgado excessivo ou de dispêndio fora do comum, os autores deverão custear o excesso ou sujeitar-se a modificações.

**Separata** — O autor ou grupo de autores terá direito a 50 separatas. Maior número poderá ser fornecido mediante prévio ajuste.

A publicação dos trabalhos no **Boletim do Instituto de Pesca** dependerá da observância das normas e do parecer do Conselho Editorial. Será observada a ordem cronológica de recebimento, ressalvados os casos excepcionais, a critério do Conselho Editorial.

A transcrição de trabalhos deste **Boletim**, no todo ou em parte, dependerá de autorização prévia do Editor e da citação obrigatória da origem.