

ESTUDO ORGANOLÉPTICO E BACTERIOLÓGICO DE CAUDAS DE LAGOSTAS ESTOCADAS EM GELO⁽¹⁾

Regine Helena S. Fernandes Vieira ⁽²⁾
Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira ⁽²⁾
Carlos Artur Sobreira Rocha ⁽²⁾
Silvana Saker-Sampaio
Alexandre Holanda Sampaio

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza – Ceará – Brasil

As lagostas das espécies *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) constituem um dos principais produtores de divisa para o Estado do Ceará. Somente no ano de 1984, o Ceará através do seu porto do Mucuripe, exportou 2.214 toneladas de caudas de lagosta, correspondentes a um valor de 39,5 milhões de dólares.

A conservação a bordo, nem sempre com uma relação gelo/lagosta adequada, e o tempo gasto na captura influem na qualidade do produto final, de modo que um dos grandes problemas enfrentados pelos exportadores é a manutenção de um bom conceito deste no mercado internacional.

A inexistência de padrões microbiológicos para as lagostas no Codex Alimentarius brasileiro e a falta de prática, nas indústrias, de uma análise sensorial padronizada que permita um maior conhecimento da qualidade do produto, estimularam a realização desta pesquisa.

O presente trabalho investiga uma correlação entre os caracteres organolépticos e a qualidade microbiológica das caudas de lagosta estocadas no gelo, em laboratório, numa tentativa de se fornecer subsídios para o estabelecimento de padrões microbiológicos para as duas espécies. Ao mesmo tempo, são estabelecidas algumas comparações relativas ao número total de bactérias/grama, determinado às temperaturas de 5°C, 25°C e 35°C, para cada espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

As lagostas das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* foram trazidas vivas para o laboratório, descaçadas, evisceradas, lavadas e as caudas estocadas no gelo em caixa isotérmica.

Em intervalos pré-determinados, oito caudas de lagosta eram retiradas do gelo e analisadas sensorialmente por quatro painelistas treinados. As análises organolépticas seguiram o modelo da Torry Research Station (Escócia) para pescados (tabela I), com modificações para lagostas. A soma dos caracteres organolépticos (S.C.O.) correspondeu à soma dos valores dados aos parâmetros odor, textura e cor, os quais tinham seus valores máximos obtidos pela atribuição de

(1) Trabalho realizado através do convênio com o Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica do Banco do Brasil (FIEPEC).

(2) Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará e Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

10, 5 e 5 pontos, respectivamente. A lagosta era considerada excelente, quando obtivesse entre 18 e 20 pontos na S. C. O. Os demais conceitos (bom, regular, início de decomposição e decomposição) foram atribuídos às lagostas a partir da análise do percentual de notas dadas às amostras, relacionado com o intervalo conceitual de aceitação do produto (tabela II).

Após a análise sensorial, as caudas eram analisadas bacteriologicamente em relação a contagem padrão em placas (CPP) às temperaturas de incubação de 5, 25 e 35°C, número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais, contagem de *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella*.

Com exceção da pesquisa de *Salmonella*, todos os testes bacteriológicos foram feitos a partir de um extrato preparado pela mistura de 11 g do

músculo com 99 ml de tampão fosfato 0,01 M estéril, pH 7,6 segundo Sharf (1972), e homogeneizado em liquidificador previamente estéril, por dois minutos, correspondendo a uma diluição de 10^{-1} .

Todas as análises bacteriológicas, incluindo a pesquisa de *Salmonella*, seguiram os métodos recomendados pelo Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA, 1981).

Foram feitas análises estatísticas, relacionando-se o logaritmo do número de bactérias a 5, 25 e 35°C com a S.C.O. e verificou-se que a 5°C e a 25°C o modelo linear foi o que melhor se ajustou. Os valores da contagem bacteriana obtidos a 35°C, não apresentaram correlação linear com a S.C.O., nem se ajustaram a nenhum modelo matemático.

TABELA I

Análise sensorial — parâmetros para avaliação segundo o modelo da Torry Research Station, in Nort (1973), e adaptada para lagosta.

	Número de pontos
TEXTURA (5 pontos)	
— Carne firmemente aderida à carapaça; elástica ao toque digital	5
— Diminuição da aderência da carne à carapaça — início de amolecimento da carne; diminuição da elasticidade da carne ao toque digital	3
— Carne mole, flácida; retém as impressões dos dedos; facilmente desligável da carapaça; superfície da carne como que ensaboada	2
— Carne muito mole e flácida; retém fortemente as impressões dos dedos	1
ODOR (10 pontos)	
— Excelente, próprio da lagosta	10
— Cheiro regular, perda de odor próprio da lagosta recém-morta	8
— Inferior ao anterior; porém sem indícios de cheiros estranhos	6
— Leve cheiro estranho; início de cheiro desagradável	4
— Forte cheiro de substâncias de decomposição; cheiro desagradável	2
— Cheiro pútrido	0
COR (5 pontos)	
— Carne límpida, translúcida e brilhosa	5
— Perda do brilho habitual, coloração normal	3
— Coloração branca leitosa	2
— Cor tornando-se escura	1

As equações de regressão das curvas obtidas, para avaliar a dependência entre as contagens bacterianas a 5°C e 25°C, e a S.C.O. foram comparadas entre si e entre espécies.

O teste Z (grandes amostras) foi utilizado para a comparação dos parâmetros das equações. A hipótese H_0 (igualdade entre os parâmetros) foi rejeitada sempre que $Z < -1,96$ ou $Z > 1,96$ (Kleibaum & Kupper, 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos à contagem padrão em placas (CPP) obtidos às temperaturas de incubação de 5°C e 25°C, e os valores dos caracteres organolépticos, referentes às caudas de lagostas estocadas em gelo, estão apresentados na tabela III. Os valores bacteriológicos obtidos à temperatura de 35°C não foram considerados, em razão dos mesmos não terem se ajustado, quando comparados à soma dos caracteres organolépticos, a nenhum

modelo matemático e não apresentarem uma tendência clara em relação aos dias de estocagem.

A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), Resolução 13/78, estipula que todo pescado ou qualquer produto da pesca não poderá conter um número de bactérias superior a 10^6 /g, determinado pelo método da CPP e incubado a 35°C.

As bactérias mesófilas, aquelas que têm o ótimo de crescimento às temperaturas compreendidas entre 30°C e 45°C (ICMSF, 1980), só apresentaram valores em torno de 10^6 /g em apenas uma amostra na espécie *P. laevicauda*, e em duas amostras na *P. argus*. Expressos em logaritmo do número de bactérias, foram determinadas, para todo o experimento, as seguintes faixas de variação: 2,0 (10×10^1) a 6,81 ($6,46 \times 10^6$) e 2,85 ($70,8 \times 10^1$) a 6,20 ($1,58 \times 10^6$ bactérias/g), para as duas espécies, respectivamente. Nas demais amostras os valores sempre foram inferiores a 10^6 /g mesmo naquelas consideradas, através das análises organolépticas, em estado de deterioração. Por esta razão não consideramos adequado o uso da contagem bacteriana a 35°C como um teste para estipular o limite de aceitabilidade desses crustáceos, ainda porque não apresentou um aumento constante do número de bactérias ao longo dos dias de estocagem das caudas em gelo.

Michener & Elliot (1964) consideram a contagem de bactérias mesófilas de valor desprezível para a avaliação de alimentos conservados em baixas temperaturas, uma vez que estas têm seu crescimento inibido em temperaturas inferiores a 5°C.

A análise dos dados contidos na tabela III, revela que a carga bacteriana obtida a 5°C e 25°C cresceu progressivamente ao longo do experimento. O número de bactérias a 5°C, expresso em logaritmo, apresentou um valor máximo da ordem de 20,53 (339×10^{18}) e um valor mínimo de 2,91 ($8,13 \times 10^2$), enquanto a 25°C, o valor máximo corres-

TABELA II

Porcentual de notas para a soma dos caracteres organolépticos (S.C.O.) das amostras de lagostas *Panulirus laevicauda* e *Panulirus argus*, relacionado com o intervalo de aceitação do produto.

S.C.O.	Conceitos (%)				
	E	B	R	ID	D
<i>Panulirus laevicauda</i>					
20 - 18	87,0	13,0	—	—	—
17 - 14	19,7	71,5	7,5	1,3	—
13 - 10	—	15,3	77,0	7,7	—
9 - 6	—	—	8,8	60,5	30,7
< 6	—	—	—	—	100,0
<i>Panulirus argus</i>					
20 - 18	98,2	0,8	—	—	—
17 - 14	9,3	75,9	14,8	—	—
13 - 10	—	10,2	72,9	16,9	—
9 - 6	—	—	5,0	41,3	53,7
< 6	—	—	—	—	100,0

Convenção: E - excelente; B - bom; R - regular; ID - início de decomposição; D - em decomposição.

TABELA III

Valores mínimos e máximos, média e desvio padrão da soma dos caracteres organolépticos (S.C.O.) e contagem padrão em placas (CPP) de bactérias, obtida a 5° C e 25° C, expressos em logaritmo decimal de lagostas das espécies *Panulirus laevicauda* (P. l.) e *Panulirus argus* (P. a.), estocadas no gelo em laboratório.

Dias no gelo	Espécie	Soma dos caracteres organolépticos (S.C.O.)					Contagem padrão em placas						
		mínimo	máximo	média	desvio padrão	25° C							
						mínimo	máximo	média	desvio padrão	mínimo	máximo	média	desvio padrão
02	P. l.	19,8	20,0	19,95	0,093	2,91	4,43	3,64	0,512	3,24	4,47	3,90	0,479
02	P. a.	20,0	20,0	20,0	0,000	2,30	4,10	3,32	0,712	3,92	5,38	4,44	0,532
04	P. l.	17,1	19,8	18,60	0,920	4,16	4,90	4,47	0,295	3,47	4,70	4,27	0,412
04	P. a.	17,0	19,0	18,13	0,991	3,30	4,47	3,89	0,421	3,62	4,94	4,24	0,448
06	P. l.	14,5	19,1	16,44	1,838	5,00	6,30	5,56	0,392	4,36	5,35	4,91	0,312
06	P. a.	13,0	18,0	16,50	1,690	4,54	5,83	5,16	0,449	4,48	6,62	5,24	0,723
09	P. l.	14,3	17,2	15,57	0,989	5,19	8,48	6,53	0,996	4,49	6,39	5,32	0,788
09	P. a.	11,0	15,0	13,50	1,512	6,41	8,57	7,68	0,746	5,12	7,60	6,33	0,831
11	P. l.	11,2	17,0	13,20	2,145	6,95	8,96	8,02	0,632	6,31	7,66	6,84	0,622
11	P. a.	10,0	15,0	12,25	1,909	7,83	10,30	9,28	0,820	6,56	8,11	7,20	0,544
13	P. l.	7,0	12,3	10,06	1,774	8,74	10,90	9,84	0,916	7,26	8,94	8,18	0,537
13	P. a.	6,0	12,0	9,07	1,927	9,90	12,17	11,22	0,803	7,40	9,17	8,21	0,571
14	P. l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	P. a.	9,0	11,0	9,88	0,641	11,22	12,71	12,05	0,575	8,66	10,86	10,02	0,734
15	P. l.	9,9	11,3	10,48	0,557	11,24	12,50	11,86	0,510	9,23	11,18	10,42	0,845
15	P. a.	6,0	8,0	7,25	0,886	12,12	15,32	13,36	1,272	7,99	12,99	10,39	1,845
16	P. l.	2,4	8,0	6,09	2,336	10,76	15,10	13,01	1,894	10,37	16,78	12,34	2,650
16	P. a.	5,0	7,0	5,75	0,707	13,26	15,17	14,54	0,633	10,15	12,11	11,02	0,556
17	P. l.	2,4	7,2	4,35	1,670	13,25	20,53	15,15	1,796	10,74	18,00	13,66	2,816
17	P. a.	3,0	5,0	4,13	0,835	16,10	17,43	16,60	0,499	12,97	15,20	14,38	0,714

pondeu a 18,0 (100×10^{16}) e o mínimo a 3,24 (174×10^1), para a espécie *P. laevicauda*. Os valores máximos e mínimos a 5°C para a espécie *P. argus* foram, respectivamente, 17,43 (269×10^{15}) e 2,30 (100×10^2), enquanto a 25°C foram 15,20 (158×10^{13}) e 3,62 (417×10^1).

O teste Z, usado para comparar os parâmetros das equações de regressão (figuras 1, 2 e 3), mostrou que o número de bactérias ao longo do experimento difere, em uma mesma espécie, quando é obtido a 5°C e 25°C. O mesmo teste

revelou que não há diferença estatística significativa entre os números de bactérias, obtidos a 25°C, para as duas espécies, guardando a correspondência dos dias de estocagem. Entretanto, a 5°C o crescimento bacteriano, entre as duas espécies, foi estatisticamente diferente, de modo que todas as análises posteriores foram feitas considerando estes aspectos.

Comparando-se os valores do número de bactérias obtidos a 5°C e 25°C, para cada espécie isoladamente, o teste Z aplicado evidenciou haver diferença

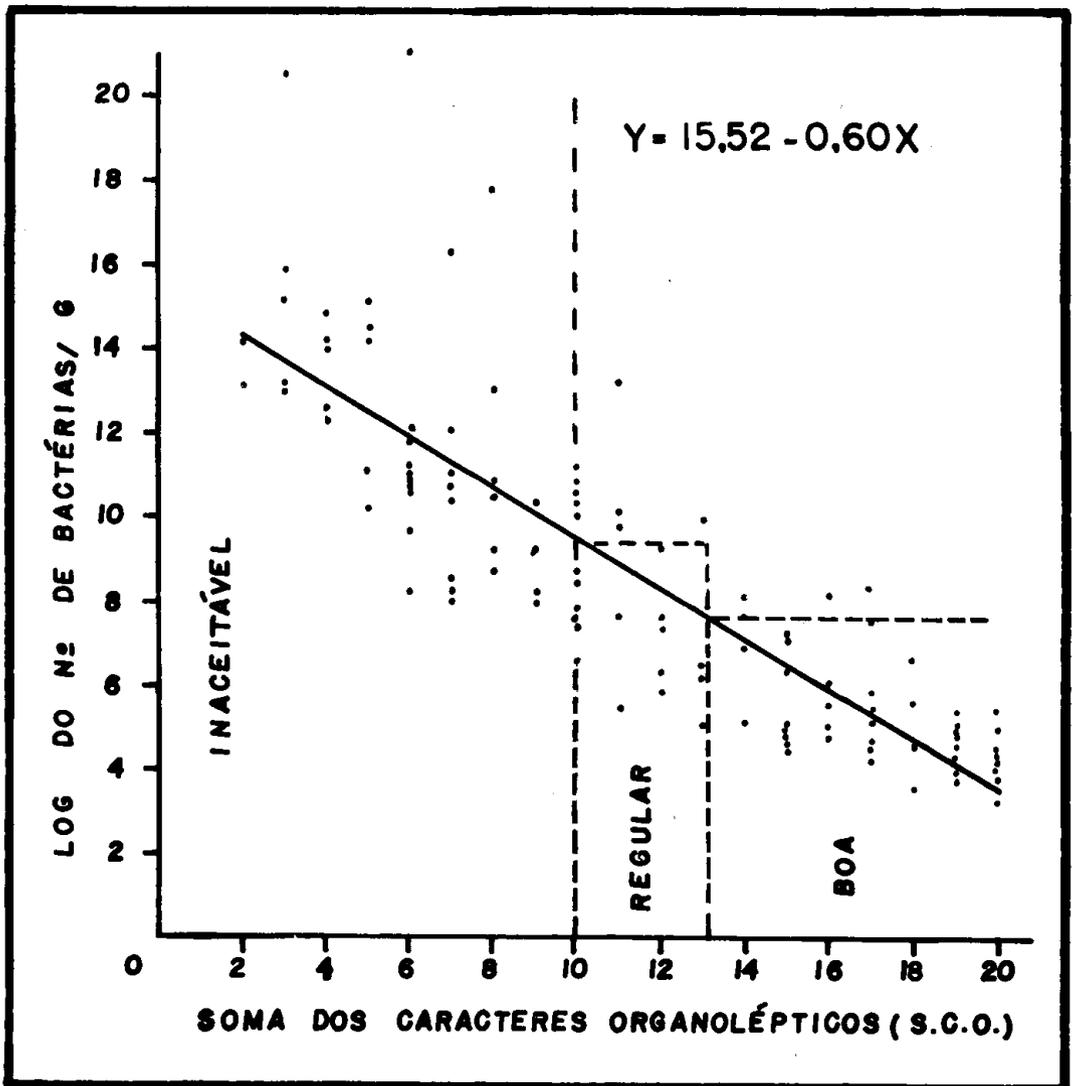


Figura 1 — Retas de regressão entre o logarítimo do número de bactérias/g, a 25°C, em lagostas das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, e a soma dos caracteres organolépticos.

significativa a nível de $\alpha = 0,05$. As figuras 4 e 5 mostram as tendências destes valores ao longo do experimento, podendo-se observar que para a espécie *P. argus* a taxa de crescimento bacteriano a 5°C, inicialmente, é menor que a 25°C, mas este comportamento se inverte a partir do 4.º dia de estocagem em gelo. Para ambas as espécies, os valores bacterianos a 5°C, nos últimos dias de estocagem, são muito superiores àqueles observados a 25°C. Este comportamento poderia ser explicado pela maior adaptação das psicrófilas ao ambiente de estocagem, cuja temperatura estava em torno de 0°C.

A fim de se estabelecer as várias fases da qualidade das caudas estocadas em

gelo e utilizando-se os dados contidos na tabela II, foram determinadas três áreas relacionadas com seu grau de aceitação, denominadas boa, regular e inaceitável (figuras 1, 2 e 3). A interseção da reta oriunda do ponto 10 da S.C.O. (paralela à ordenada) com a curva ajustada, representa o valor máximo do número de bactérias permitido para que as lagostas estocadas ainda possam ser consumidas, embora estejam no limite da aceitabilidade. A área situada à esquerda deste ponto de interseção representa o estado de inaceitabilidade, enquanto a área circunscrita à direita da reta levantada do ponto 13 da S.C.O. e abaixo do ponto de interseção corresponde à condição boa.

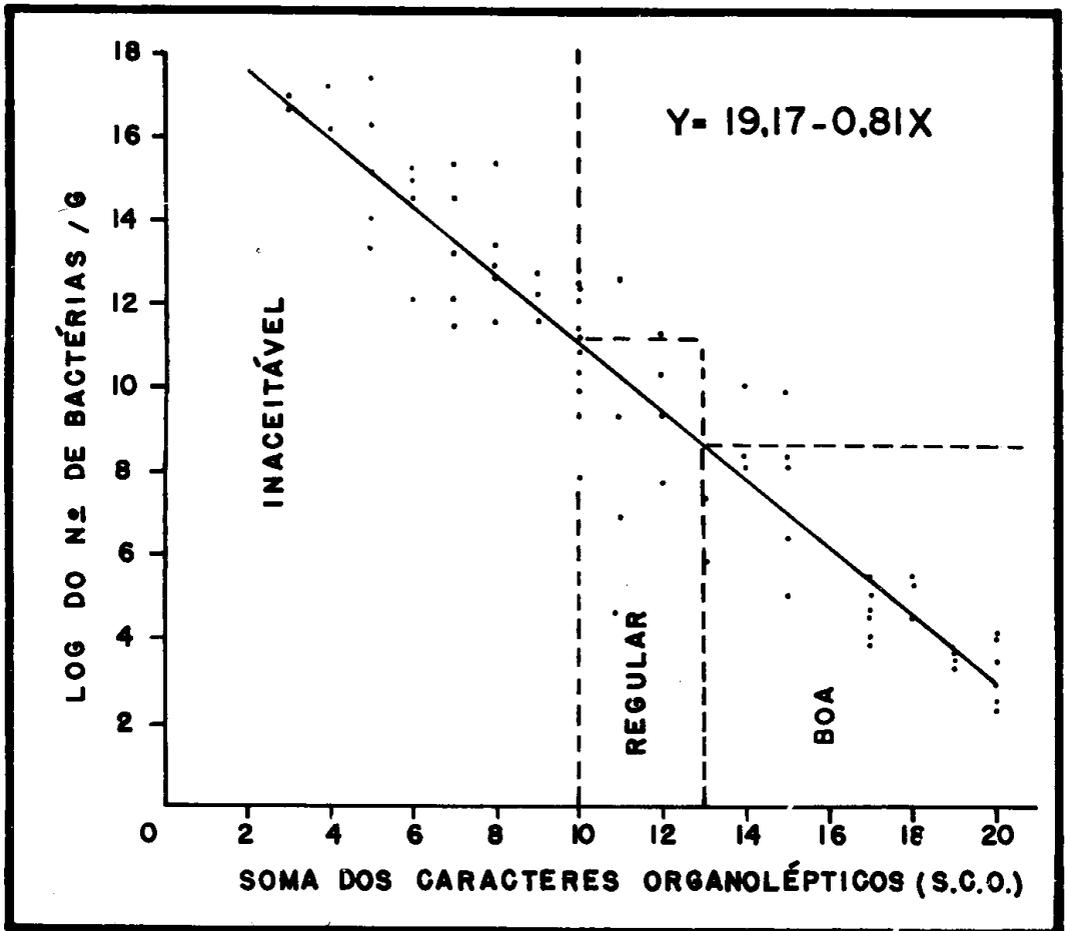


Figura 2 — Reta de regressão entre o logaritmo do número de bactérias/g, a 5°C, em lagostas da espécie *Panulirus argus*, e a soma dos caracteres organolépticos.

Considerando o valor 10 da S.C.O. como o limite de aceitabilidade, observa-se que para a espécie *P. argus* o número de bactérias, obtido a 5°C e 25°C, expresso em logaritmo, corresponde a 11,2 (158 x 10⁹ bactérias/g) e 9,4 (251 x 10⁷ bactérias/g), respectivamente. Para a espécie *P. laevicauda* estes valores foram 10,6 (398 x 10⁸ bactérias/g) e 9,4 (251 x 10⁷ bactérias/g).

Levando-se em conta as relações entre população bacteriana e S.C.O., poder-se-ia, de um modo geral, propor que lagostas conservadas nas condições

dos experimentos realizados seriam consideradas inaceitáveis quando o número de bactérias, obtido a 5°C e 25°C, ultrapassasse a 10¹⁰ e 10⁹/g, respectivamente.

Estes índices propostos estariam conflitantes com aqueles preconizados no ICMSF (1978) e nas Normas Técnicas Especiais para Alimentos e Bebidas (Anônimo, 1979), cujo valor máximo permitido para bactérias é da ordem de 10⁶/g. Entretanto, este índice foi calculado a partir do crescimento de bactérias a 35°C, condição imprópria para o

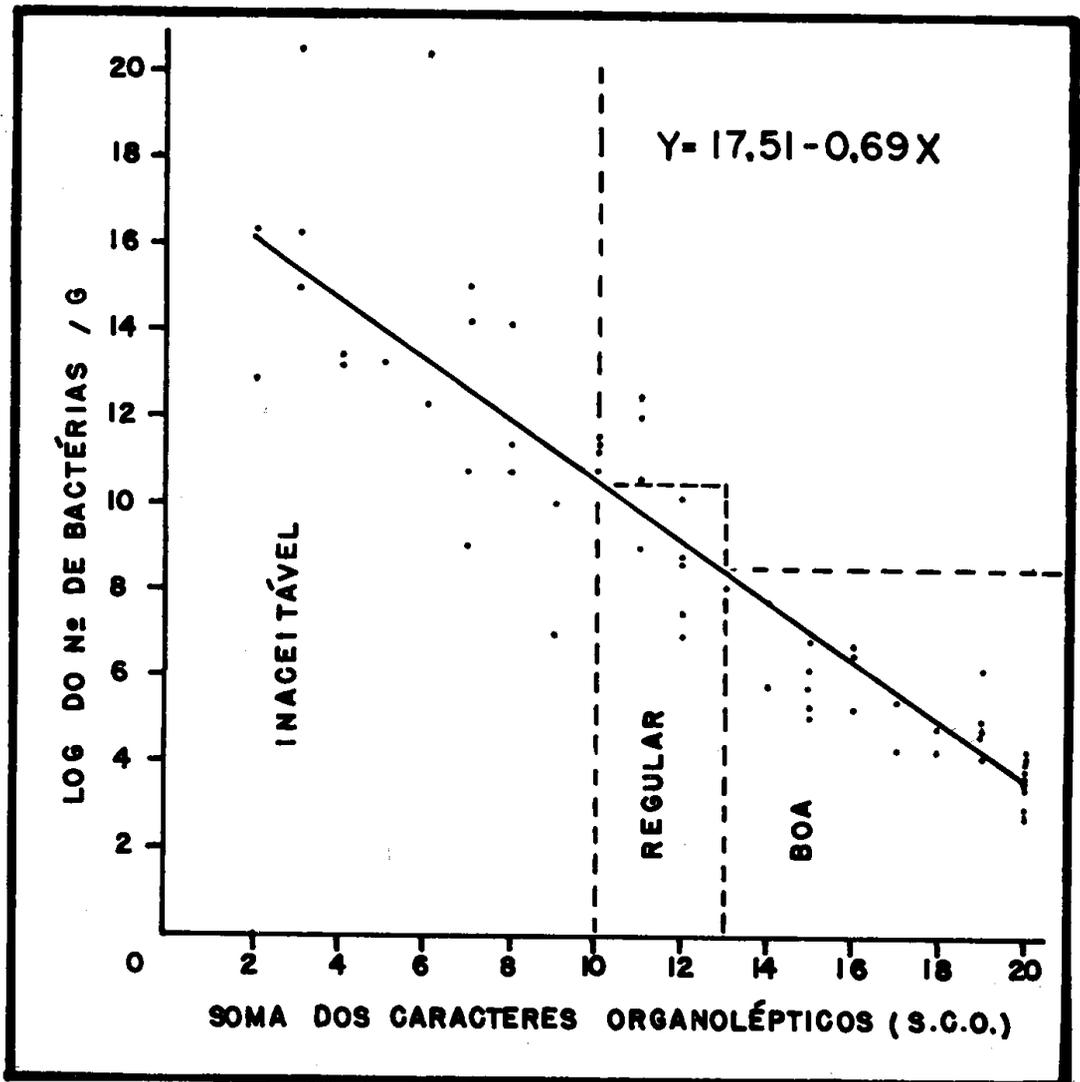


Figura 3 — Reta de regressão entre o logaritmo do número de bactérias/g, a 5°C, em lagostas da espécie *Panulirus laevicauda*, e a soma dos caracteres organolépticos.

desenvolvimento das psicrofílas e psicrotróficas, que predominam no pescado estocado a baixa temperatura.

Por este critério, a maioria das lagostas seria considerada inaceitável já no 9.º dia de estocagem; entretanto, nesse dia a S.C.O. apresentou valores médios em torno de 13, número com o qual mais de 71% das lagostas obtiveram conceito *bom*.

Segundo Ronsivalli & Charm (1975) a deterioração do pescado depende do número de bactérias e também da espécie, uma vez que há grande variação no comportamento das bactérias, no que diz respeito à sua capacidade de causar deterioração. É possível que nas lagostas

estocadas a flora bacteriana contivesse pequena participação de bactérias deteriorantes nos primeiros 12 dias de estocagem, o que explicaria a alta população bacteriana sem que o material apresente sinais incontestes de deterioração.

Os índices propostos através das análises dos dados bacteriológicos, obtidos a 5°C e 25°C, antes de se prestar para uma padronização, têm um caráter de estimular novos estudos, partindo da certeza de que a temperatura de incubação a 35°C é inadequada para a contagem de bactérias em caudas de lagostas estocadas em gelo.

As tabelas IV e V mostram os dados relativos às determinações de coliformes

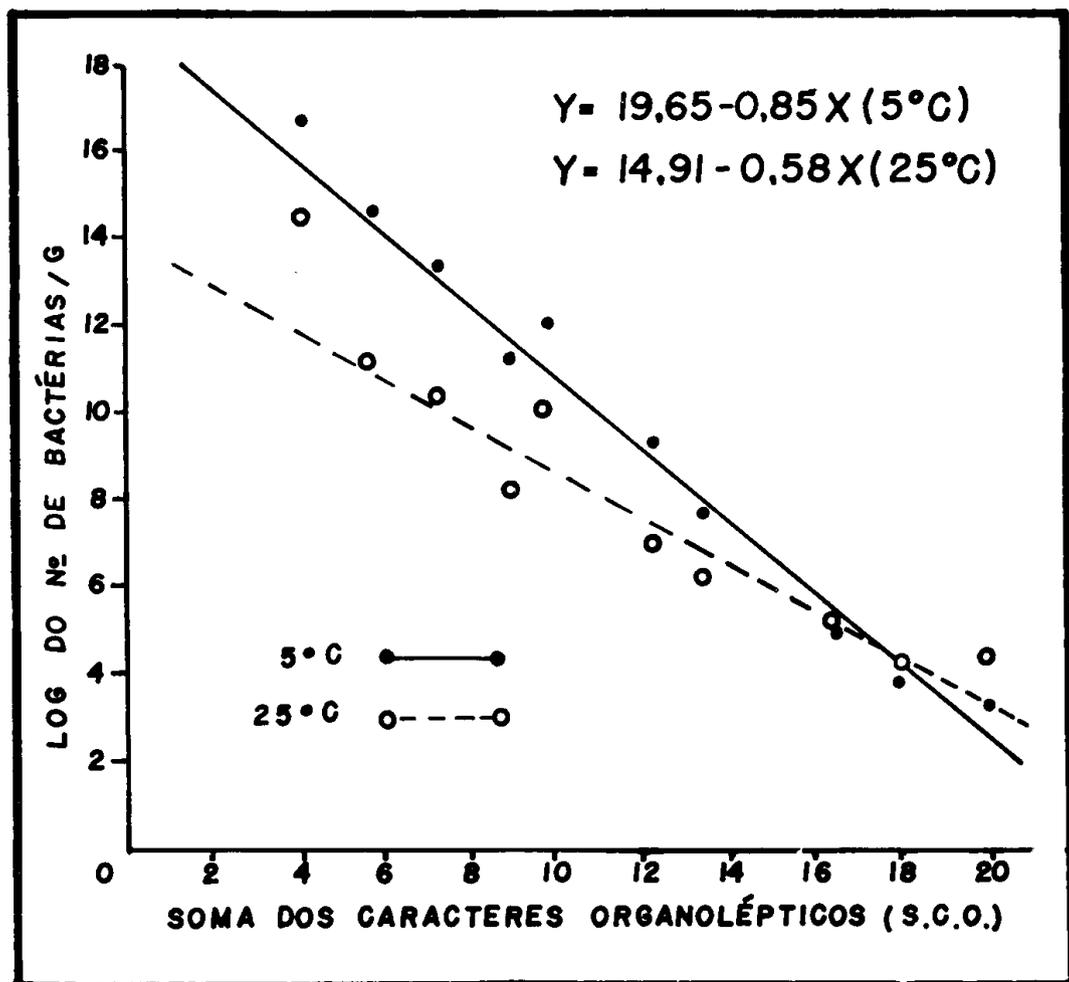


Figura 4 — Reta de regressão entre o logaritmo do número de bactérias/g, a 5°C e 25°C, em lagostas da espécie *Panulirus argus*, e a soma dos caracteres organolépticos.

TABELA IV
 Dados bacteriológicos de lagostas da espécie *Panulirus laeviscauda* estocadas em gelo no laboratório.

Dias no gelo	N.º de coliformes totais/ 100 g	N.º de coliformes fecais/ 100 g	S. aureus/ g	Prova de coagulase p/S. aureus	Pesquisa de <i>Salmonella</i> em 25 g	Dias no gelo	N.º de coliformes totais/ 100 g	N.º de coliformes fecais/ 100 g	S. aureus/ g	Prova de coagulase p/S. aureus	Pesquisa de <i>Salmonella</i> em 25 g
2	4.000	0	0	(-)	negativo	11	400	0	0	(-)	negativo
2	4.000	4.000	0	(-)	"	11	0	0	0	(-)	"
2	900	0	0	(-)	"	11	900	0	0	(-)	"
2	0	0	0	(-)	"	11	0	0	0	(-)	"
2	0	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
2	0	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
2	0	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
2	0	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
4	0	0	0	(-)	"	13	900	400	0	(-)	"
4	0	0	0	(-)	"	13	900	0	0	(-)	"
4	0	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
4	230	0	0	(-)	"	13	0	0	0	(-)	"
4	0	0	0	(-)	"	15	0	0	0	(-)	"
4	0	0	0	(-)	"	15	0	0	0	(-)	"
4	900	0	0	(-)	"	15	400	0	0	(-)	"
4	400	0	0	(-)	"	15	400	0	0	(-)	"
6	0	0	0	(-)	"	15	2.000	0	0	(-)	"
6	400	400	0	(-)	"	15	4.300	0	0	(-)	"
6	4.000	0	0	(-)	"	15	4.300	0	0	(-)	"
6	900	0	0	(-)	"	15	4.300	0	0	(-)	"
6	900	0	0	(-)	"	15	0	0	0	(-)	"
6	0	0	0	(-)	"	16	0	0	0	(-)	"
6	40.400	0	0	(-)	"	16	0	0	200	positivo	"
6	0	0	0	(-)	"	16	400	0	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	16	900	0	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	16	2.300	400	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	16	2.300	0	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	16	0	0	100	positivo	"
9	0	0	0	(-)	"	16	0	0	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	17	0	0	0	(-)	"
9	0	0	0	(-)	"	17	0	0	0	(-)	"
9	2.300	0	0	(-)	"	17	400	0	0	(-)	"
9	900	0	0	(-)	"	17	1.500	0	0	(-)	"
11	0	0	3.750	positivo	"	17	900	0	0	(-)	"
11	0	0	17.700	positivo	"	17	900	0	0	(-)	"
11	4.000	0	400	positivo	"	17	4.000	0	0	(-)	"
11	900	0	3.300	positivo	"	17	900	0	0	(-)	"

TABELA V
 Dados bacteriológicos de lagostas da espécie *Panulirus argus* estocadas em gelo no laboratório.

Dias no gelo	N.º de coliformes totais/ 100 g	N.º de coliformes fecais/ 100 g	S. aureus/ g	Prova de coagulase p/S. aureus	Pesquisa de <i>Salmonella</i> em 25 g	Dias no gelo	N.º de coliformes totais/ 100 g	N.º de coliformes fecais/ 100 g	S. aureus/ g	Prova de coagulase p/S. aureus	Pesquisa de <i>Salmonella</i> em 25 g
2	910	0	0	(-)	negativo	13	140	0	0	(-)	negativo
2	2.300	150	0	(-)	"	13	91	0	0	(-)	"
2	930	91	0	(-)	"	13	91	0	0	(-)	"
2	230	230	0	(-)	"	13	150	0	0	(-)	"
2	36	36	0	(-)	"	13	9.300	0	0	(-)	"
2	910	910	0	(-)	"	13	750	36	0	(-)	"
2	930	36	0	(-)	"	13	36	0	0	(-)	"
2	430	0	0	(-)	"	13	36	0	0	(-)	"
4	230	0	0	(-)	"	14	36	0	0	(-)	"
4	230	0	0	(-)	"	14	91	0	0	(-)	"
4	750	230	0	(-)	"	14	2.300	0	0	(-)	"
4	91	91	0	(-)	"	14	110	0	0	(-)	"
4	36	0	0	(-)	"	14	430	0	0	(-)	"
4	1.200	0	0	(-)	"	14	230	0	0	(-)	"
4	430	150	0	(-)	"	14	230	0	0	(-)	"
4	430	0	0	(-)	"	14	150	0	0	(-)	"
6	230	0	0	(-)	"	15	910	0	0	(-)	"
6	2.300	0	0	(-)	"	15	930	0	0	(-)	"
6	750	0	0	(-)	"	15	150	0	0	(-)	"
6	9.300	0	0	(-)	"	15	230	0	0	(-)	"
6	4.300	0	0	(-)	"	15	91	0	0	(-)	"
6	930	0	0	(-)	"	15	36	0	0	(-)	"
6	930	0	0	(-)	"	15	360	0	0	(-)	"
6	2.300	0	0	(-)	"	15	150	0	0	(-)	"
9	230	0	0	(-)	"	16	36	0	0	(-)	"
9	270	0	0	(-)	"	16	36	0	0	(-)	"
9	270	0	0	(-)	"	16	910	0	0	(-)	"
9	200	0	0	(-)	"	16	0	0	0	(-)	"
9	280	0	0	(-)	"	16	0	0	0	(-)	"
9	150	0	0	(-)	"	16	91	0	0	(-)	"
9	91	0	0	(-)	"	16	910	0	0	(-)	"
11	230	0	0	(-)	"	17	36	0	0	(-)	"
11	910	0	0	(-)	"	17	0	0	0	(-)	"
11	230	0	0	(-)	"	17	430	0	0	(-)	"
11	910	0	0	(-)	"	17	2.300	0	0	(-)	"
11	91	0	0	(-)	"	17	36	0	0	(-)	"
11	360	0	0	(-)	"	17	150	0	0	(-)	"
11	91	0	0	(-)	"	17	150	0	0	(-)	"
11	360	0	0	(-)	"	17	36	0	0	(-)	"

totais e fecais, *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella*. De um modo geral, os coliformes totais variaram irregularmente ao longo do experimento e somente três amostras, em cada espécie, apresentaram positividade para o teste do NMP de coliformes fecais. Os valores para coliformes totais não indicam ter havido aumento dessas bactérias com o tempo de estocagem e poderia ser explicado pelo fato de que, sendo mesófilas, teriam seu crescimento inibido pela baixa temperatura (0°C) a que foram submetidas as caudas na estocagem, estando esta hipótese de acordo com Jay (1973). Leitão *et al.* (1976) consideram de pouca significação para a avaliação da

qualidade do pescado estocado a baixa temperatura, as determinações de coliformes totais e fecais, sendo, entretanto, de importância para indicar contaminação de origem fecal.

Staphylococcus aureus foi detectado somente em seis amostras da espécie *P. laeviscauda*, com o teste de coagulase positiva. Dentre estas amostras, três apresentaram um número dessa bactéria acima de 10³/g, limite máximo permitido para alimentos, segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), Resolução 13/78. A presença de *S. aureus* em alimentos, na maioria das vezes, pode ser conside-

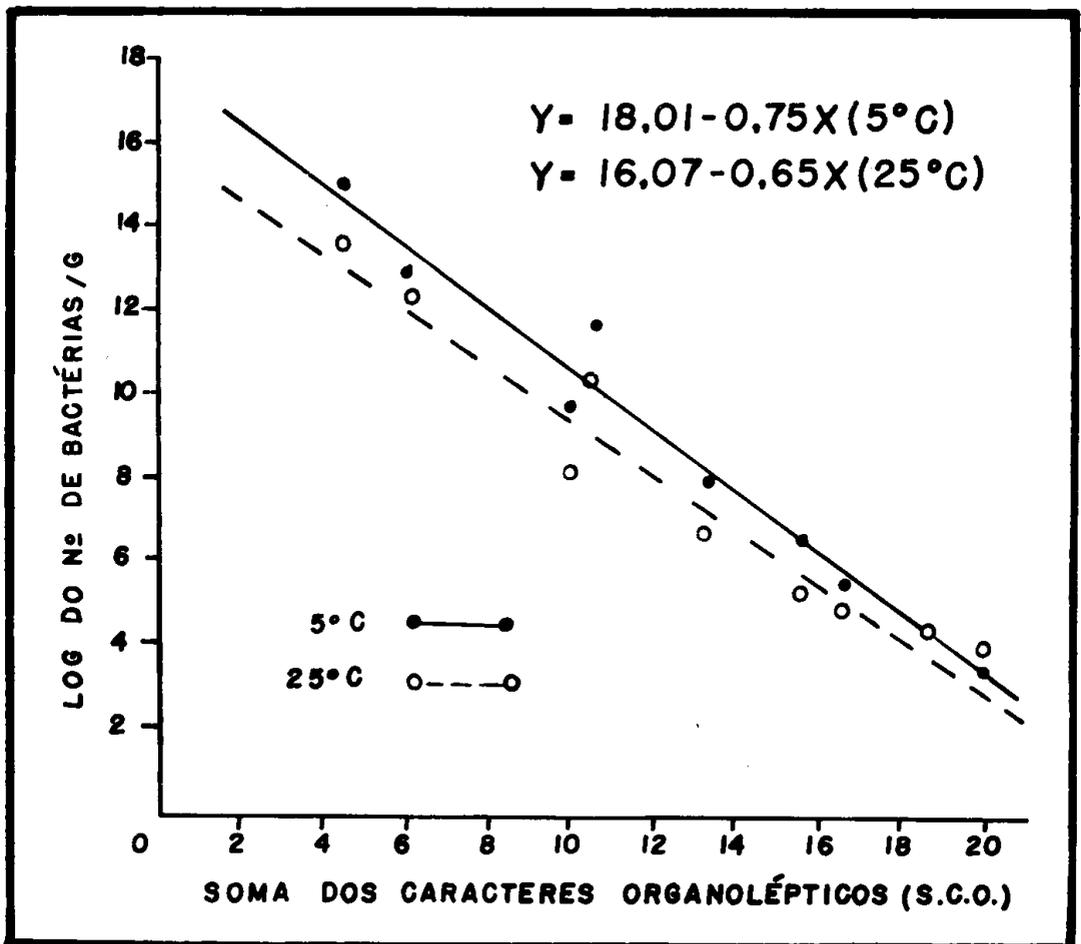


Figura 5 — Retas de regressão entre o logaritmo do número de bactérias/g, a 5°C e 25°C, em lagostas da espécie *Panulirus laeviscauda*, e a soma dos caracteres organolépticos.

rada como indicadora de contaminação originada dos manipuladores, tendo em vista que estes frequentemente mostram-se portadores desse tipo de bactéria, tanto nas fossas nasais e boca, quanto na pele (ICMSF, 1978).

Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas, o que constituiria, em caso positivo, em grande problema de saúde pública, posto que *Salmonella* em alimento, segundo Jay (1973), tem caráter patogênico.

CONCLUSÕES

1 — O número de bactérias, obtido a 35°C, não apresentou correlação linear significativa com a soma dos caracteres organolépticos (S.C.O.) e se apresentou irregular ao longo dos dias de estocagem.

2 — Nas temperaturas de incubação a 5°C e 25°C, a contagem bacteriana correlacionou-se significativamente com a S.C.O. e mostrou uma tendência ascendente com os dias de estocagem.

3 — O número de bactérias, obtido a 25°C, não mostrou diferença significativa em relação às duas espécies estudadas.

4 — À temperatura de 5°C, a população bacteriana foi estatisticamente diferente para as duas espécies de lagostas.

5 — Em uma mesma espécie, o número de bactérias obtido a 5°C foi estatisticamente diferente daquele obtido a 25°C.

6 — O limite máximo permitido para o número de bactérias, às temperaturas de 5°C e 25°C, em caudas de lagostas, é de $10^{10}/g$ e $10^9/g$, respectivamente.

7 — O número de coliformes totais e fecais não teve um aumento progressivo ao longo do experimento, comportando-se irregularmente.

8 — A presença de *Staphylococcus aureus* ocorreu somente em três amostras da espécie *Panulirus laevicauda*.

9 — Não houve ocorrência de *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas.

SUMMARY

English title: Organoleptic and bacteriological studies of lobster tails stored in ice, in northeastern Brazil.

In this paper the authors investigate aspects of the correlation between organoleptic features and bacteriological quality of lobster tails stored in ice, and some comparisons are put forward in relation the total number of bacteria determined at 5°C, 25°C and 35°C temperatures, in lobster species *Panulirus argus* and *Panulirus laevicauda*.

The main conclusions drawn from its results are:

1 — The number of bacteria at 35°C temperature did not show statistically-significant correlation with the sum of organoleptic characters (S.O.C.), holding an irregular pattern along the storage period.

2 — At incubation temperatures of 5°C and 25°C, the bacteria count had a statistically-significant correlation with the S.O.C., showing an upward trend with stocking time.

3 — The number of bacteria at 25°C did not show significant difference for the two lobster species.

4 — At 5°C temperature, the bacterian population was significantly different for the two lobster species.

5 — In one same species, the number of bacteria at 5°C was significantly different from that obtained at 25°C.

6 — The upper limit allowed for the number of bacteria to reach in lobster tails is 10^{10} and 10^9 per gram, respectively at 5°C and 25°C temperatures.

7 — The number of total and faecal coliforms did not show an upward growth tendency along the experiment, but rather an irregular variation pattern.

8 — The presence of *Staphylococcus aureus* occurred only in three samples of species *Panulirus laevicauda*.

9 — Occurrence of *Salmonella* was not registered in none of the analysed samples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anônimo — 1979 — Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Decreto n.º 12.486, de 20.10.78, in *Regulamento da promoção, preservação e recuperação da saúde no campo da competência da Secretaria de Estado de Saúde*, São Paulo.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Foods) — 1978 — *Microorganisms in foods. I — their significance and methods of enumeration*. Toronto University Press, 2nd ed., 434 pp., Toronto.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Foods) — 1980 — *Microorganisms in foods. II — factors affecting life and death of microorganisms*. Academic Press, 332 pp., New York.
- Jay, J. M. — 1973 — *Microbiologia moderna de los alimentos*. Editorial Acribia, 319 pp., Zaragoza.
- Kleinbaum, D. G. & L. L. Kupper — 1978 — *Applied regression analysis and other multivariate methods*. Duscubury Press, XV + 556 pp.
- Leitão, M. F. F.; C. O. Falomir; L. C. Santos; E. E. Miya; I. Shirose & M. Kai — 1976 — Transformações microbiológicas, químicas e organolépticas em sardinhas (*Sardinella aurita*) armazenada sob refrigerificação. *Col. Inst. Tecnol. Alim.*, Campinas, 7: 117-137.
- Michener, M. D. & R. P. Elliot — 1964 — Minimum growth temperatures for food-poisoning, fecal — indicator and psychrophilic microorganisms. *Advan. Food. Res.*, New York, 13 : 349.
- LANARA (Laboratório Nacional de Referência Animal) — 1981 — *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes*. Ministério da Agricultura, [78] pp., Brasília.
- Nort, E. — 1973 — Industrialização do camarão. *PDP, ser. Doc. Tec.*, Rio de Janeiro, (3) : 38 pp.
- Ronsivalli, L. J. & S. F. Charm — 1975 — Spoilage and shelf life prediction of refrigerated fish. *Mar. Fish Rev.*, 37: 32-34.
- Sharf, J. M. — 1972 — *Métodos recomendados para o exame microbiológico de alimentos*. Editora Polígono, 257 pp., São Paulo.