

GANHO DE PESO E MELHORIA DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO CAMARÃO DE  
ÁGUA DOCE *Macrobrachium rosenbergii* (CRUSTACEA, DECAPODA) ATRAVÉS DA CURA  
POR IMERSÃO EM SALMOURA\*

[Weight increasing and sensory characteristics improvement in freshwater prawn  
*Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) by curing in brine immersion]

Sylvio Cesar ROCCO<sup>1,5,6</sup>  
Vera Lucia LOBÃO<sup>2</sup>  
Geni Rodrigues SAMPAIO<sup>3</sup>  
Valéria Candida Oliveira BATISTA<sup>3</sup>  
Airton Martins de SOUZA<sup>3,4</sup>  
Mara Regina Simara MILAN<sup>3</sup>  
Ticiania Thomazini BENVENUTI<sup>3</sup>  
Liânia Alves LUZIA<sup>5</sup>

RESUMO

A sabor insípido e a textura frágil são os principais fatores que dificultam a comercialização do camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii*. Assim, o presente experimento objetivou estudar os principais componentes responsáveis pelas características sensoriais (cor, aroma, sabor e textura) de sua carne, bem como os mecanismos que possibilitam sua intensificação. Para tanto, foram utilizados exemplares adultos, provenientes da Fazenda Bonanza (Rosana-SP), com tamanho comercial (25 a 30 g) divididos em dois lotes constituídos por animais inteiros e filés. Preliminarmente, cada um dos lotes foi submetido a um processo de cura, por imersão em salmoura a 5°C, em sete diferentes formulações, por períodos de 3, 6 e 24 horas. Os pesos dos camarões antes e após cada cura, foram aferidos para determinação da variação de peso durante o processo. Em seguida, cada prova foi submetida à análise sensorial através da "Escala Hedônica". Uma vez selecionados os 4 melhores tratamentos, lotes de 10 exemplares foram curados, por um período de 24 horas e pesados a cada 3 horas para determinação do período de otimização do ganho de peso. A viabilidade econômica foi estudada através dos custos dos sais (em R\$/kg) e do rendimento em peso confrontados com a qua-

lidade do camarão em termos de eficiência dos processos e da análise sensorial e o valor de mercado que este atinge. Os experimentos seguiram o delineamento inteiramente casualizado com o teste de Tukey a 1%. Os resultados indicam total inviabilidade na cura de animais inteiros, enquanto que, na cura em filés, o ganho de peso máximo (32,16%) foi atingido no tratamento 6 (5% de NaCl + 2,5% de fosfato de sódio bibásico), enquanto as melhores características sensoriais, no tratamento 4 (2,5% de NaCl + 2,5% de fosfato de sódio bibásico + 0,1% de nitrito), que apresentou um ganho de peso de 25,65%, ambos com 21 horas de cura. Quanto à viabilidade econômica dos processos, mantendo-se os mesmos valores de lucro de venda do camarão inteiro, consegue-se uma redução no preço mínimo de venda do filé curado que corresponde a 21,51% do valor de venda do camarão inteiro, para o tratamento 6, e a 16,98%, para o tratamento 4, o que possibilita ao produtor otimizar seu faturamento, quer pelo aumento de competitividade no mercado, quer através do aumento da margem de lucro 23,25 e 17,25%, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii*, tecnologia da carne, cura, tratamento pós-despesca

\* Artigo Científico - aprovado para publicação em 20/05/97

- (1) Biólogo do Programa de Assessoria à Indústria e Comércio de Alimentos (PAICAL) - CA/SAA
- (2) Pesquisador Científico VI - Seção de Aqüicultura - DPI - Instituto de Pesca - CPA/SAA
- (3) Estagiário da Seção de Aqüicultura - DPI - Instituto de Pesca - CPA/SAA
- (4) Pós-graduando do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo
- (5) Pós-graduanda da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
- (6) Endereço/Address: Rua Ministro Godoy, 310 - Perdizes - CEP: 05015-000 - São Paulo - SP

## ABSTRACT

The insipid meat and the fragile texture are the principal negative factors in terms of marketing of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Thus, the aim of this experiment was to study the principal components responsible for the sensory characteristics (color, flavor, taste and texture) of its meat, as well as the mechanisms that regulate these characteristics. Adult prawns (25 to 30/g) from Bonanza Farm were divided in two samples: whole animals and fillets. Those samples were first treated by brine immersion at 5°C in seven different formulas, during 3, 6 and 24 hours. Prawn weights were taken before and after each curing treatment to determine weight variations during the process. Then, the processed prawns were submitted to sensory analysis by "Hedonic Scale". Therefore, it was possible to choose the 4 best treatments. The next step was to treat samples of 10 prawns with the cure process for about 24 hours. During this period, the prawn weights were taken each 3 hours, in order to point the best time treatment in terms of weight increasing. To determine the economic viability it was considered the salt prices (R\$/kg) and the weight increasing, as well as the prawn quality in terms of the efficiency of the proces-

ses and the sensory analysis and the marketing value that this product reaches. The experiments were carried on the entirely casualized plan, with the Tukey's test at 1%. The results indicate total invariability in whole animals cured, while the maximum value of weight increasing, in cured fillets (32.16%), was reached in treatment 6 (5% of NaCl + 2.5% of dibasic sodium phosphate). Nevertheless, the better organoleptic characteristics were obtained in treatment 4 (2.5% of NaCl + 2.5% of dibasic sodium phosphate + 0.1% of nitrite) with a weight increasing of 25.65%, both after 21 hours of curing time. To the economic viability, it was verified that if considering the same profit on the whole prawns sale, we can get a decrease of the minimum sale price of the cured fillets that correspond to 21.51% of the price of whole prawns (treatment 6) and 16.98% (treatment 4). This fact brings facilities to the farmers to optimize their profits, either by marketing competitiveness increase or by gain margin increase: 23.25 and 17.25%, respectively.

Key words: freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, technology of meat, curing, post-harvest treatment

## 1. INTRODUÇÃO

A carcinicultura de água doce no Brasil é uma atividade emergente com potencial promissor, cujo desenvolvimento deve ser embasado em pesquisas que forneçam o necessário aporte tecnológico e científico, de modo a viabilizar economicamente a atividade.

Quanto a implantação e manejo da criação de *Macrobrachium rosenbergii* a nível comercialmente, muitas pesquisas foram e continuam sendo realizadas, de modo que os problemas referentes à produção, se já não estão resolvidos, encontram-se praticamente equacionados. Contudo, no que tange à caracterização tecnológica do produto, poucas pesquisas têm sido realizadas (QUADRO 1).

Este fato se faz refletir diretamente na

comercialização do produto, cuja aceitação no mercado mundial tem sofrido restrições, devido as características sensoriais serem bastante diferenciadas, não apresentando o sabor típico esperado, a textura mais frágil, a coloração mais pálida, além de apresentar menor rendimento da parte comestível quando comparados com os camarões marinhos, levando os países produtores a reduzirem seus plantéis.

O processamento tecnológico das carnes visa a melhoria das características sensoriais, aumentando sua aceitação junto ao mercado consumidor e maior rentabilidade, o que se traduz por elevação das margens de lucro.

Dentre os diversos tipos de processamentos destaca-se a cura pelo sal, utilizada desde a mais remota antiguidade na conservação de carnes em geral, cuja aplicação varia conforme o tipo de produto que se deseja obter, bem como devido a usos e costumes tradicionais.

É importante frisar que o processo de cura tem por finalidade aumentar a vida de prateleira do produto, através da diminuição da atividade de água, ou seja, entrada de cloreto de sódio na musculatura e saída da água inter e intracelular.

As formas mais comuns consistem na aplicação a seco de sal na superfície das carnes, ou por via úmida (imersão e/ou injeção de salmouras de diversas concentrações) deixando-as em repouso por períodos variáveis de tempo de modo que sua ação se efetive sobre as mesmas, resultando em diversos tipos de produtos tradicionais (charques, bacalhau, presuntos, embutidos, "escabeches", etc.).

O sal comum confere o desejável sabor salgado e intensifica o sabor do produto. Devido ao seu efeito desidratante, reduz a umidade da carne aumentando sua vida de prateleira pois torna o meio desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos deteriorantes.

Esta capacidade de retardar e mesmo impedir o desenvolvimento de agentes deteriorantes favorece o processo de maturação da carne, onde a natural desnaturação das proteínas libera aminoácidos e outros componentes que determinarão a intensificação do sabor e o abrandamento da textura. Pode ser acrescido de outros aditivos que auxiliam o processamento, tais como, o nitrito de sódio e os fosfatos de grau alimentício.

O nitrito de sódio, nos processamentos de carnes bovinas e suínas, vai agir sobre o pigmento muscular denominado mioglobina tornando-o estável, determinando a colora-

ção típica de produtos curados, além de funcionarem como coadjuvantes do processo de maturação e protegerem contra a contaminação de microrganismos deteriorantes e patogênicos, em especial bactérias do gênero *Clostridium*, como o *Clostridium botulinum*, altamente patogênico (PRICE & SCHWEIGERT, 1976 e PARDI et alii, 1993).

Nas carnes denominadas brancas, cujo teor de mioglobina é baixo ou ausente, como no caso dos camarões de água doce, o nitrito de sódio tem participação pouco significativa na determinação de uma coloração típica, sendo importante no processo de maturação da carne e como fator de proteção contra a contaminação. Contudo, ZAITSEV et alii (1969) citam que a utilização de 0,5% de nitrito de potássio no processamento de caudas de lagostins enlatados proporciona a manutenção de uma coloração brilhante.

Os fosfatos têm por função aumentar a capacidade de retenção de água e proteger contra a rancidez oxidativa, o que se traduz por melhoria do rendimento e qualidade do produto final, pois o suco natural da carne é retido, garantindo uma sensível melhora no sabor. Possuem, ainda, capacidade de seqüestrar íons de metais polivalentes, como o  $Fe^{+3}$ , importante catalizador das reações de rancidez e íons Cálcio, presentes nas ligações corpo-casca do camarão, facilitando as operações de descasque pelo enfraquecimento de tais ligações (MARUJO, 1988).

A ação destes aditivos ocorre em conjunto com o sal, determinando modificações nas características organolépticas da carne, controlável através das dosagem bem como pela variação da concentração de sal e tempo de exposição.

Os objetivos da presente pesquisa foram estudar os principais componentes responsáveis pelas características sensoriais (sabor, textura, aroma e cor) da carne do camarão de água doce *Macrobrachium*

ROCCO, S. C.; LOBÃO, V. L.; SAMPAIO, G. R.; BATISTA V. C. O.; SOUZA, A. M. de; MILAN, M. R. S.; BENVENUTI, T. T.; LUZIA, L. A. 1997 Ganho de peso e melhoria das características sensoriais do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) através da cura por imersão em salmoura. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 71 - 87.

*rosenbergii*, através de tratamentos pós-despesca, bem como os mecanismos que possibilitem sua intensificação, elevando a

aceitação junto ao consumidor e melhorando suas perspectivas de mercado.

QUADRO 1  
Referências de trabalhos sobre processos e propriedades sensoriais em crustáceos

Fonte de referência	Espécie(s) estudada(s)	Tema(s) estudado(s)
MACIADO & HAZIM, 1969	<i>Panulirus argus</i>	salga úmida
MENDES; NORONHA; SOARES, 1975/1976	não identificada	propriedades organolépticas e análises químicas de resíduos
ASAKAWA; YAMAGUCHI; KONOSU, 1981	<i>Pandalus borealis</i>	componentes do sabor
MORAIS & KAI, 1981	camarão marinho	enlatamento em salmoura
TAKESHITA, 1982	camarão	obtenção de extrato de sabor a partir de resíduos utilizando em sopas e "crackers"
CHIA; BAKER; HOTCHKISS, 1983	camarão marinho	propriedades físicas, químicas e sensoriais em diferentes tempos de estocagem
MA et alii, 1983	camarão marinho	textura de camarão enlatado em função da temperatura
LIAO & SMITH, 1983	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	testes de aceitação
BARANOWKI; NIP; MOY, 1984	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	textura em função do período de estocagem no gelo
PAPADOPOULOS & FINNE, 1985	<i>Penaeus aztecus</i>	efeito das mudanças de salinidade na mistura e teores de sais e aminoácidos livres na musculatura da cauda
PAPADOPOULOS & FINNE, 1985a	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	textura da carne
SHENOY, 1985	camarões e peixes marinhos	desenvolvimento de novos produtos provenientes de pescado
TSEN & SUN, 1987	<i>Penaeus monodon</i>	análise da composição do extrato de sabor
KIM; JO; SHIN, 1989	<i>Metapenaeus jayneri</i>	efeito do cozimento e secagem na qualidade da carne
LOBÃO; ROJAS; LOMBARDI, 1989	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	conservação da carne pela salga e defumação
MADRID, 1994	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	efeito da salinidade da água do mar e da alimentação na composição de solutos musculares e de algumas propriedades sensoriais

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares adultos (25 a 30g) de *Macrobrachium rosenbergii*, obtidos junto aos viveiros de engorda da Fazenda Bonanza (Rosana-SP), foram submetidos a processos de cura.

Inicialmente os exemplares foram divididos em dois lotes constituídos por animais inteiros e filés, respectivamente.

Cada um dos lotes foi submetido à cura, por imersão em salmoura a 5°C, em sete

diferentes formulações (tratamentos) (TABELA 1), por períodos de 3, 6 e 24 horas, sendo que, em cada tratamento, foram utilizados 10 exemplares (repetições).

O estabelecimento das concentrações dos aditivos baseou-se no DECRETO nº 55871 (1965), na Resolução Normativa nº 08/79 (1979), ABIA (1992), ABIA (1992a) e em Visier, *apud* PARDI et alii (1993).

TABELA 1

Valores percentuais de sais utilizados nas salmouras

Tratamento	Cloreto de sódio (%)	Nitrito de sódio (%)	Fosfato de sódio bibásico (%)
1	-	0,1	2,5
2	10	0,1	2,5
3	5	0,1	2,5
4	2,5	0,1	2,5
5	10	-	2,5
6	5	-	2,5
7	2,5	-	2,5

O peso dos camarões, antes e após cada processamento, foi aferido para determinação de sua variação durante o processo.

As amostras foram fritas, durante 3 minutos, em azeite de oliva e em seguida, submetidas à análise sensorial através da "Escala Hedônica", sempre confrontando-a com amostras-testemunha isentas de qualquer tipo de cura. Os degustadores em número de 10, pertenciam a ambos os sexos e com o 2º e 3º graus completos.

A partir dos resultados do experimento anterior, foram selecionados os 4 melhores tratamentos (3,4,6 e 7). Assim, lotes de 10 exemplares foram curados, por um período de 24 horas e pesados a cada 3 horas para determinação do período de otimização do ganho de peso.

### ESCALA HEDÔNICA

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Avalie cada amostra usando a escala abaixo para escrever o quanto gostou ou desgostou do produto.

- 1. Desgostei muitíssimo
- 2. Desgostei muito
- 3. Desgostei regularmente
- 4. Desgostei ligeiramente
- 5. Indiferente
- 6. Gostei ligeiramente
- 7. Gostei regularmente
- 8. Gostei muito
- 9. Gostei muitíssimo

A viabilidade econômica foi estudada através dos custos (em R\$/kg): com os sais junto às indústrias e/ou fornecedores, com o descasque, de produção, de ICMS, confrontados com o rendimento em peso e a qualidade do camarão em termos de eficiência dos processos, da análise sensorial e o valor de mercado que este atinge.

Para avaliação estatística das alterações

de peso decorrentes do efeito das salmouras em *Macrobrachium rosenbergii*, a variável ganho de peso (p) (%) foi transformada pela fórmula  $z = \arcsin \sqrt{p/100}$  seguindo o delineamento inteiramente casualizado com o Teste de Tukey a 1% (PIMENTEL GOMES, 1985 e VIEIRA & HOFFMANN, 1989).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Ganho de peso em diferentes concentrações de sais

##### 3.1.1. Animais inteiros

Os dados de ganho de peso (%) dos ani-

mais inteiros imersos, durante 3, 6 e 24 horas, em sete diferentes concentrações de sais de cura a 5°C, foram submetidos à análise de variância (TABELA 2).

TABELA 2

Valores do ganho de peso médio (%) e do F calculado para animais inteiros submetidos a sete diferentes concentrações de sais

Tempo de cura (h)	Salmouras							F
	1	2	3	4	5	6	7	
3	0,41	-1,78	0,03	-1,07	-0,70	-0,40	-1,59	1,33 NS
6	0,71	-1,26	-0,93	1,47	0,37	1,11	-0,78	1,23 NS
24	3,81	-0,49	2,08	1,22	1,65	1,07	1,48	1,37 NS

NS = não significativo

Como os valores de F, apresentados na TABELA 2, não são significativos, as médias dos tratamentos são estatisticamente iguais.

##### 3.1.2. Filés

A TABELA 3 reúne os dados de ganho de peso (%) e a análise de variância calculada para os filés imersos, durante 3, 6 e 24 horas, em sete diferentes concentrações de sais de cura a 5°C.

Como os valores de F, apresentados

na TABELA 3, são significantes a 1%, as médias dos tratamentos não são estatisticamente iguais. Para se saber quais são as médias diferentes, aplicou-se o teste de Tukey que estabeleceu que a diferença mínima significativa (d.m.s) é de 2,9931, 4,0279 e 3,7924, respectivamente. Este teste permitiu, ainda, apontar os tratamentos números 3, 7, 5, 2, e 6 como os mais eficientes quanto ao ganho de peso, sendo significativamente diferentes dos tratamentos 4 e 1.

ROCCO, S. C.; LOBÃO, V. L.; SAMPAIO, G. R.; BATISTA V. C. O.; SOUZA, A. M. de; MILAN, M. R. S.; BENVENUTI, T. T.; LUZIA, L. A. 1997 Ganho de peso e melhoria das características sensoriais do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) através da cura por imersão em salmoura. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 71 - 87.

TABELA 3

Valores do ganho de peso médio (%) e do F calculado para filés submetidos a sete diferentes concentrações de sais

Tempo de Cura (h)	Salmouras							F
	1	2	3	4	5	6	7	
3	5,86	7,69	10,64	5,95	8,52	7,66	8,67	6,02 **
6	8,61	12,64	15,27	12,32	11,58	12,74	11,78	5,03 **
24	15,48	22,24	18,52	25,10	24,21	26,13	22,20	22,62**

(..) =  $p > 0.01$

Como os valores de F, apresentados na TABELA 3, são significantes a 1%, as médias dos tratamentos não são estatisticamente iguais. Para se saber quais são as médias diferentes, aplicou-se o teste de Tukey que estabeleceu que a diferença mínima significativa (d.m.s) é de 2,9931, 4,0279 e 3,7924, respectivamente. Este teste permitiu, ainda, apontar os tratamentos números 3, 7, 5, 2, e 6 como os mais eficientes quanto ao ganho de peso, sendo significamente dife-

rentes dos tratamentos 4 e 1.

### 3.2. Ganhos de peso em função do tempo de cura

Foram submetidos à análise de variância, dados de ganho de peso (%) dos filés imersos nas quatro concentrações de sais de cura selecionadas, a 5°C, durante o período de 24 horas e pesados a cada 3 horas (TABELA 4 e FIGURA 1).

TABELA 4

Valores do ganho de peso médio (%) e do F calculado para filés submetidos aos tratamentos 3, 4, 6 e 7

Tempo de cura (h)	Salmouras				F
	3	4	6	7	
3	13,69	11,71	14,27	12,47	5,48 **
6	19,04	18,70	20,97	17,77	3,33 *
9	21,52	20,93	22,98	21,80	0,98 NS
12	22,92	22,02	27,48	24,85	4,89 **
15	24,40	23,17	29,26	28,06	7,43 **
18	24,49	24,81	30,41	29,19	7,93 **
21	25,56	25,65	32,16	30,89	9,43 **
24	25,02	25,28	31,59	30,82	7,89 **

(..) =  $p > 0.01$

(\*) =  $p > 0.05$

NS = não significativo

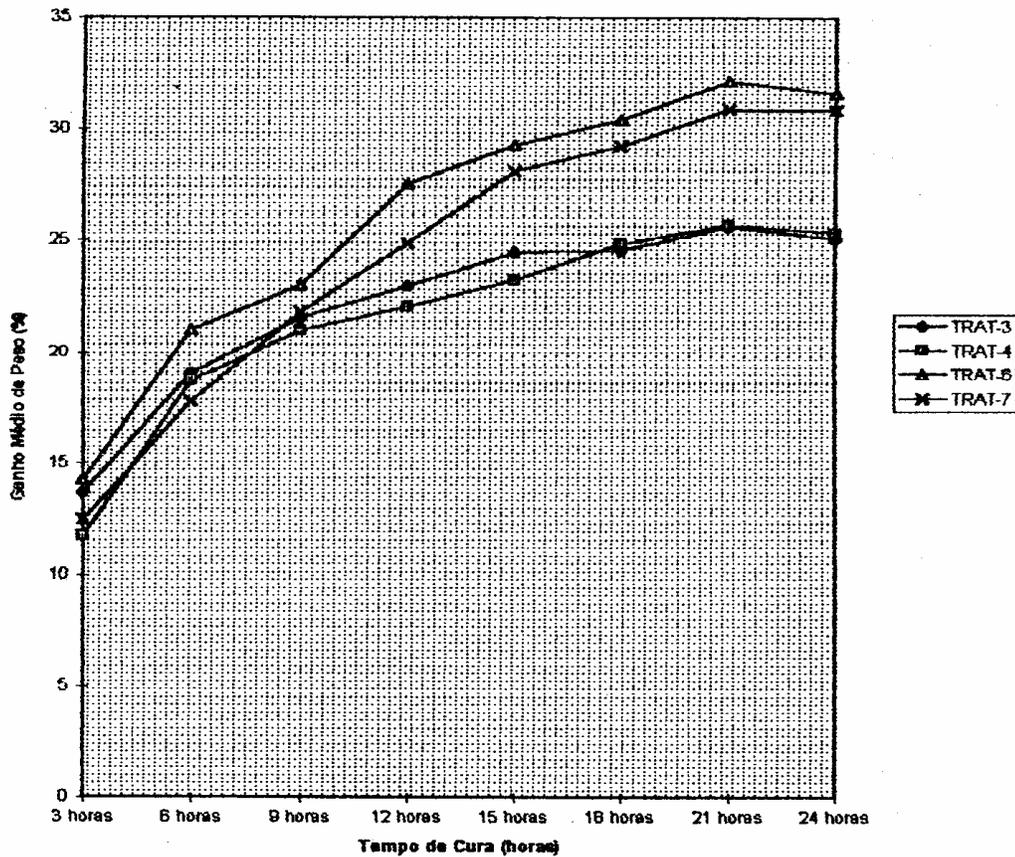


FIGURA 1 - Valores de ganho de peso médio (%) em função do tempo de cura (h) de filés submetidos a 4 tipos de salmouras selecionados (tratamentos 3, 4, 6 e 7)

Para o intervalo de tempo de 9 horas, o valor de F (1,03) não foi significativo, indicando que as médias dos tratamentos são estatisticamente iguais.

Com exceção do intervalo de tempo de 9 horas, a análise de variância de todos os tratamentos demonstrou a existência de uma diferença significativa entre os tratamentos ( $p > 0,01$ ).

A aplicação do teste de Tukey apontou que os maiores valores de ganho de peso foram obtidos, em escala decrescente, para os tratamentos 6, 7, 4 e 3.

### 3.3. Ganhos de peso para o tratamento 6

Para determinação do melhor tempo de cura, foram submetidos à análise de variância os dados de ganho de peso (%) dos filés,

utilizando-se o tratamento 6, imersos durante 24 horas e pesados a cada 3 horas (TABELA 4).

A análise de variância demonstrou existir uma diferença significativa, ao nível de 1%, entre os períodos de cura. A aplicação do teste de Tukey indicou que os melhores tempos de cura foram de 21, 24, 18, 15, 12, 9, 6 e 3, em ordem decrescente.

Resumindo, o valor máximo de ganho de peso médio foi atingindo após 21 horas de imersão no tratamento 6.

### 3.4. Características sensoriais

Os resultados obtidos para cada prova submetida à análise sensorial, acham-se resumidos na TABELA 5.

TABELA 5  
Características sensoriais de filés de camarões obtidos após imersão em diferentes concentrações de sais, em ordem decrescente

Características sensoriais	Tratamentos
	Com 7 diferentes concentrações de sais
Sabor	4 = 7 > 6 > 3 > 2 = 5 > 1
Textura	4 = 3 > 7 > 6 > 2 = 5 > 1
Aroma	1=2=3=4=5=6=7
cor	1=2=3=4=5=6=7
	Com as 4 melhores concentrações de sais
Sabor	4 = 7 > 6 > 3
Textura	4 = 3 > 7 > 6
Aroma	3=4=6=7
Cor	3=4=6=7

Na avaliação das demais características sensoriais, ou seja, aroma e cor, os filés curados também foram comparados com filés que não foram submetidos ao processo de cura.

Os resultados indicaram que o aroma foi o mesmo para todos os tratamentos, permanecendo inalterado. Já quanto a cor, houve uma considerável melhora, apresentando-se muito mais brilhante e transparente quando comparado com os filés não curados.

### 3.5. Viabilidade econômica

#### 3.5.1. Relação de custos do processo de cura

##### a - Descasque do camarão

Considerando-se que um homem descasque, no mínimo, 5kg de camarão por hora e o custo do homem/hora rural seja de R\$ 1,00/hora, o custo na limpeza de 1kg de camarão (Cd) é de R\$ 0,20.

##### b - Sais de cura

Com 0,5 litro de solução de salmoura consegue-se curar até 3kg de filé. Para o preparo de 0,5 litro de solução utilizada no tratamento 4 são necessários as quantidades de sais relacionadas na (TABELA 6).

TABELA 6  
Quantidades e preços de sais utilizados no tratamento 4

Sal (g)	Preço/kg (R\$)	Quantidade necessária (g)	Preço/litro da solução (R\$)
Cloreto de sódio	0,40	12,5	0,005
Nitrito de sódio	10,00	0,5	0,005
Fosfato de sódio bibásico	14,00	12,5	0,175
			$\Sigma = 0,185$

ROCCO, S. C.; LOBÃO, V. L.; SAMPAIO, G. R.; BATISTA V. C. O.; SOUZA, A. M. de; MILAN, M. R. S.; BENVENUTI, T. T.; LUZIA, L. A. 1997 Ganho de peso e melhoria das características sensoriais do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) através da cura por imersão em salmoura. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 71 - 87.

Então, o custo dos sais de cura para o tratamento 4 ( $Cc_4$ ) é igual a  $R\$ 0,185 \div 3 \approx R\$ 0,06$ .

Caso o tratamento selecionado seja o 6, a quantidade necessária de sais encontra-se expressa na (TABELA 7).

TABELA 7

Quantidades e preços de sais utilizados no tratamento 6

Sal (g)	Preço/kg (R\$)	Quantidade necessária (g)	Preço/litro da solução (R\$)
Cloreto de sódio	0,40	25,0	0,010
Fosfato de sódio bibásico	14,00	12,5	0,175
			$\Sigma = 0,185$

Neste caso, o custo dos sais de cura para o tratamento 6 ( $Cc_6$ ) é igual a  $R\$ 0,185 \div 3 \approx R\$ 0,06$ . Portanto, para ambos os tratamentos, o custo com a limpeza e a cura do filé totaliza  $R\$ 0,20 + R\$ 0,06 = R\$ 0,26$ .

c - Preço médio de venda do camarão inteiro ( $Pv$ )

Sabe-se que o valor de venda do camarão varia de acordo com as condições de mercado relacionadas com a época do ano, qualidade do produto, demanda, dentre vários fatores. Contudo, para fins de exercício, será adotado o valor médio de venda de  $R\$ 8,00$ , conforme sugerido por LOBÃO & VEYL, 1996.

d - Custo médio de produção ( $Cp$ )

Analogamente, o custo de produção depende de vários parâmetros relacionados com a intensificação do cultivo, custos regionais, etc., porém, aqui também será adotado o valor de LOBÃO & VEYL (op.cit.), ou seja  $R\$ 3,20$ .

e - Impostos

A comercialização de *Macrobrachium rosenbergii*, diferentemente do que ocorre com a de peixes oriundos da piscicultura, acarreta um recolhimento de ICMS, cuja alíquota varia de acordo com a região de produção e

comercialização (12 a 18%) e que, para o caso do Estado de São Paulo, é de 18% sobre o  $Pv$  (para produção e venda no Estado de São Paulo) que, neste caso, passa a ser de  $R\$ 1,44$ .

Já o imposto de renda (pessoa física), não foi incluído neste estudo; sua variação é de 0 a 4% do valor da receita bruta, dependendo do valor dos investimentos feitos na propriedade.

### 3.5.2. Cálculo do lucro na venda do camarão inteiro ( $Li$ )

Considerando-se que:

$V_{vi}$  = valor de venda do camarão inteiro (R\$/kg)

$C_p$  = custo de produção (R\$/kg)

ICMS = imposto sobre circulação de mercadorias e serviços

$Li$  = lucro na venda do camarão inteiro tem-se:

$$V_{vi} = C_p + ICMS + Li \Rightarrow 8,00 = 3,20 + 1,44 + Li \Rightarrow Li = R\$ 3,36$$

Considerando-se que a perda com a limpeza dos camarões pesando entre 20 a 30g corresponde a 60,75% (LOBÃO; ROJAS; BARROS, 1988), para se obter 1kg de filé são necessários 2,54kg de camarões inteiros. Assim, o custo para se obter 1kg de filé é de  $V_{vi} \times 2,54kg = R\$ 20,32$

### 3.5.3. Cálculo do valor mínimo de venda do filé

Considerando-se que:

Vvf = valor mínimo de venda do filé (R\$)

Cd = custo com o descasque (R\$/kg)

Lf = lucro na venda do filé (R\$/kg) e adotando-se  $Lf = Li$ , tem-se:

$$Vvf = C_p + ICMS + C_d + L_f \Rightarrow Vvf = 3,20 + 0,18 Vvf + 0,20 + 3,36$$

$$Vvf - 0,18Vvf = 6,76 \Rightarrow Vvf = 6,76 \div 0,82 = R\$ 8,24$$

Como são necessários 2,54 kg de camarão inteiro para produção de 1 kg de filé, o valor mínimo de venda por kg de filé é igual a  $Vvf \times 2,54\text{kg} = R\$ 20,92$

### 3.5.4. Cálculo do valor mínimo de venda do filé curado utilizando-se o tratamento 6 (de maior ganho de peso)

Sabendo-se que a perda com a limpeza do camarão é de 60,75%, 1kg de camarão inteiro fornece 392,5g de filé. Como o processo de cura com o tratamento 6 acarreta um ganho médio de peso de 32,16%, o peso médio final de 1 kg de camarão inteiro descascado e curado passa a ser  $392,5\text{g} + 32,16\% = 392,5 + 126,22\text{g} = 518,72\text{g}$ .

Assim, para se obter 1kg de filé curado, são necessários 1,92kg de camarão inteiro ao invés de 2,54kg.

Considerando-se que:

$Vvc_6$  = valor mínimo de venda do filé curado com o tratamento 6 (R\$/kg)

$Cc$  = custo com a cura (R\$/kg)

$Lc_6$  = lucro na venda do filé curado com o tratamento 6

$Lc_6 = Li = Lf$

tem-se:

$$Vvc = C_p + ICMS + C_c + Lc_6 \Rightarrow Vvc = 3,20 + 0,18 Vvc + 0,26 + 3,36$$

$$Vvc - 0,18Vvc = 6,82 \Rightarrow Vvf = 6,82 \div 0,82 = R\$ 8,31$$

Sabendo-se serem necessários 1,92kg de camarão inteiro para obter-se 1kg de

filé curado com o tratamento 6, pode-se calcular que o valor mínimo de venda do filé curado seja  $R\$ 8,31 \times 1,92\text{kg} = R\$ 15,95$  para cada kg de filé curado.

Assim, mantendo-se os mesmos R\$ 3,36 de lucro, consegue-se uma redução de R\$ 4,37 ( $20,32 - 15,95 = 4,37$ ) no preço mínimo de venda do filé curado que corresponde a 21,51% do valor de venda do camarão inteiro.

### 3.5.5 Cálculo do aumento de lucro na cura utilizando-se o tratamento 6

Considerando-se a possibilidade do filé curado ser vendido pelo mesmo preço do camarão inteiro,

tem-se  $R\$ 20,32 \div 1,92\text{kg} = R\$ 10,58$

$$Vvc = C_p + ICMS + C_c + Lc \Rightarrow 10,58 = 3,20 + 1,90 + 0,26 + Lc \Rightarrow Lc = R\$ 5,22$$

$$Li = Lf = 3,36 \Rightarrow 42,00\% \text{ do } Vvi$$

$$Lc = 5,22 \Rightarrow 65,25\% \text{ do } Vvc$$

Assim,  $65,25\% - 42,00\% = 23,25\%$  corresponde ao aumento de lucro do processo de cura no tratamento 6.

Como o preço do produto no mercado é o condutor do valor de venda, é ele que vai nortear a margem de lucro que o produtor deve adotar, fornecendo uma enorme vantagem tanto em relação aos produtores concorrentes, quanto ao seu principal similar no mercado, que é o camarão marinho.

### 3.5.6 Cálculo do valor mínimo de venda do filé curado utilizando-se o tratamento 4 (de melhores características sensoriais)

Sabendo-se que a perda com a limpeza do camarão é de 60,75%, 1kg de camarão inteiro fornece 392,5g de filé. Como o processo de cura do tratamento 4 acarreta um ganho médio de peso de 25,65%, o peso médio final de 1 kg de camarão inteiro descascado e curado passa a ser  $392,5\text{g} + 25,65\% = 392,5 + 100,68\text{g} = 493,18\text{g}$ .

Assim, para se obter 1kg de filé curado, são necessários 2,03 kg de camarão inteiro ao invés de 2,54 kg.

Considerando-se que:

$Vvc_4$  = valor mínimo de venda do filé curado com o tratamento 4 (R\$)

$Cc$  = custo com a cura (R\$/kg)

$Lc_4$  = lucro na venda do filé curado com o tratamento 4 e adotando-se

$Lc_4 = Lc_6 = Li = Lf$  tem-se:

$Vvc = C_p + ICMS + Cc + Lc_4 \Rightarrow Vvc = 3,20 + 0,18 Vvc + 0,26 + 3,36$

$Vvc - 0,18Vvc = 6,82 \Rightarrow Vvc = 6,82 \div 0,82 = R\$ 8,31$

Sabendo-se serem necessários 2,03 kg de camarão inteiro para obter-se 1 kg de filé curado com o tratamento 4, pode-se calcular que o valor mínimo de venda do filé curado seja  $R\$ 8,31 \times 2,03kg = R\$16,87$  para cada kg de filé curado.

Assim, mantendo-se os mesmos R\$ 3,36 de lucro, consegue-se uma redução de R\$ 3,45 ( $20,32 - 16,87 = 3,45$ ) no preço mínimo de venda do filé curado que corresponde a 16,98%

do valor de venda do camarão inteiro.

### 3.5.7. Cálculo do aumento de lucro na cura utilizando-se o tratamento 4

Considerando-se, ainda, a mesma possibilidade do item 5.5, ou seja, se o filé curado for vendido pelo mesmo preço do camarão inteiro, tem-se  $R\$ 20,32 \div 2,03kg = R\$ 10,00$

$Vvc = C_p + ICMS + Cc + Lc \Rightarrow 10,00 = 3,20 + 1,80 + 0,26 + Lc \Rightarrow Lc = R\$ 4,74$

$Li = Lf = 3,36 \Rightarrow 42,00\%$  do  $Vvi$

$Lc_4 = 4,74 \Rightarrow 59,25\%$  do  $Vvc_4$

Assim,  $59,25\% - 42,00\% = 17,25\%$  corresponde ao aumento de lucro do processo de cura no tratamento 4.

Comparando-se o aumento de lucro auferido no tratamento 6 (23,25%) com o obtido no tratamento 4 (17,25%), recomenda-se este último para uma situação em que o mercado esteja pouco competitivo e que se queira oferecer um produto de melhor qualidade, uma vez que a diferença de textura e sabor entre os tratamentos 4 e 6 é muito acentuada.

## 4. DISCUSSÃO

Comparando-se os valores de ganho de peso dos filés em relação aos camarões inteiros, em todos os tratamentos, constata-se ser inviável a cura destes últimos, uma vez que a presença da casca parece ser um obstáculo à penetração dos sais de cura, dificultando sua ação e resultando em um produto final insatisfatório.

O processo de cura utilizando soluções de salmoura contendo concentrações de cloreto de sódio variando entre 2,5 a 10% e 2,5% de fosfato de sódio bibásico, tanto na presença quanto na ausência de 0,1% de nitrito de sódio, mostrou-se eficiente.

No presente trabalho, optou-se por uma concentração de fosfato menor que a preconizada por Visier *apud* PARDI et alii (1994), uma vez

que se desconhece a capacidade de retenção deste sal na carne de *Macrobrachium rosenbergii* que, segundo a legislação vigente, não deve exceder 0,5% no produto acabado.

O processo de cura apresentado forneceu melhores resultados, quanto ao ganho de peso e as características sensoriais da carne, que os obtidos por LOBÃO; ROJAS; LOMBARDI (1989) na salga de caudas de *M. acanthurus*, que perderam 43,38 e 69,03% de seu peso quando utilizaram sal (cloreto de sódio) grosso e refinado, respectivamente. Tais resultados podem ser atribuídos à adição de aditivos às salmouras.

MACHADO & HAZIM (1969) obtiveram uma perda de peso de 46,7% na salga úmida da lagosta *Panulirus argus*.

É preciso ressaltar que MACHADO & HAZIM (1969) utilizaram apenas cloreto de sódio no processo de salga que possui considerável efeito desidratante quando aplicado em altas dosagens, o que se traduz em perda de peso, ao passo que, no presente trabalho, foi empregado o sal (até 10%) em associação com o fosfato de sódio bibásico que, segundo PARDI et alii (1994), pode ser utilizado no processamento de carnes curadas.

Segundo TAKAHASHI (1981) os fosfatos, ao agirem sobre o pH, atuam sobre a estrutura elástica aumentando a capacidade de retenção da umidade, reduzindo a quebra de peso e o retraimento do produto durante o cozimento e dando ao corte um aspecto mais homogêneo, brilhante e suculento; favorecem também o amaciamento das fibras aumentando a disponibilidade de proteínas solúveis, além de melhorarem a cor, sabor e consistência do produto.

PARDI et alii (1994) atribuem aos fosfatos e polifosfatos empregados na fabricação de carnes curadas a finalidade básica de produzir a estabilidade desses alimentos. Apresentam, ainda, ações coagulantes e gelatinizantes sobre as proteínas e dispersante e emulsionante sobre as gorduras, além de seu efeito seqüestrante ao reagirem com os metais polivalentes, inativando-os e, com isto, impedindo-os de participar da oxidação das gorduras que causam rancificação e também como nutrientes no metabolismo microbiano (TAKAHASHI, 1981 e PARDI et alii, 1993).

Além de tais fatores, MARUJO (1988) salienta a importância do fosfato na retenção do suco natural do pescado, na diminuição da perda de água durante o descongelamento (*dripping*), na melhoria do sabor, na facilidade do descasque de camarões seqüestrando os íons de cálcio presentes na ligação casca-corpo, enfraquecendo-a e, conseqüentemente, facilitando a sua retirada, além de sua aplicação no glaciamento tornando-os mais resistentes às quebras, proporcionando, com isto, sensível economia.

Este mesmo autor conclui ainda que, utili-

zando-se uma solução a 4%, o rendimento aumentou em 7,4% quando comparado com o camarão processado sem o uso de polifosfatos.

FORREST et alii, 1979 e PARDI et alii, 1993) declaram que, comercialmente, a retenção da umidade proporciona um aspecto mais homogêneo e brilhante às carnes. Mesmo não intervindo diretamente na reação de cura, a utilização dos fosfatos, melhora a uniformidade e a estabilidade da cor do produto final, além de oferecer proteção contra o escurecimento durante o armazenamento.

Os fosfatos de grau alimentício substituem a função do ATP e facilitam a solubilização das proteínas nas soluções salinas durante os processos tecnológicos segundo FRENTZ & MIGAUD (1976). Além disso, contribuem para a melhoria das características sensoriais por influenciar nas propriedades reológicas da carne.

O nitrito e o nitrato são usados, primariamente, para fixar a cor em carnes ricas em mioglobina. Além disso, sua adição justifica-se por seus efeitos conservadores, particularmente através de sua ação bacteriostática sobre os anaeróbios, especialmente contra o *Clostridium botulinum*, formador da toxina botulínica (PARDI et alii, 1993).

MÖHLER (1982), particularizou a ação do nitrito nos produtos curados, especialmente os crus de longa maturação, onde o aroma pode ser influenciado pela ação do nitrito sobre o crescimento microbiota comum a tais produtos, com a participação especial dos ácidos carboxílicos.

Ainda em relação à atuação do nitrito nas características sensoriais das carnes, PÉREZ (1977), com base em diversos autores, diz que é efetiva sua ação melhoradora do sabor, desconhecendo-se, entretanto, qual o mecanismo envolvido. Alguns autores opinam que é devido à ação antioxidante.

ZAITSEV et alii (1969) mencionam que o enlatamento das caudas de lagostins de água doce utilizando 0,05% de nitrito de potássio proporciona, à carne, uma cor brilhante. PARDI et alii

(1993) recomendam o emprego de nitrito de sódio na cura de carnes por fornecer menor toxicidade em relação aos sais de potássio.

PARDI et alii (1993) recomendam que, no produto a ser consumido, não poderá remanescer mais do que 0,02% de nitrito, ou 200 ppm, expresso em nitrito de sódio.

Sabe-se que 50% do nitrito adicionado perde-se nas primeiras 24 horas e menos que 10% ainda permanecem depois de 7 dias. Assim, a quantidade de nitrito consumida por uma pessoa comendo carnes curadas é muito menor que a quantidade adicionada.

Essas taxas foram fixadas visando impedir a intoxicação provocada por quantidades excessivas de nitrito em produtos cárneos. Consumindo de 0,5 a 1g, os nitritos produzem no homem intoxicação mortal.

Pesa, ainda, contra os compostos nitrosos, a acusação pelo aparecimento constante de efeitos mutagênicos levando muitos países a pesquisarem o assunto.

Há muitos anos que a formação de nitrosaminas é conhecida. Entretanto, seus efeitos hepatotóxicos e carcinogênicos, funcionando até mesmo como fator de mutação, somente foram relatados em 1954 e 1956, respectivamente. As nitrosaminas e nitrosamidas são compostos N-nitrosos formados em consequência da interação de nitritos e amins ou amidas (PARDI et alii, 1993).

Contudo, em 1976, pesquisa do Instituto Alemão do Câncer mostrou que seria necessário o consumo de sete toneladas diárias de produtos cárneos curados, durante toda a vida, para se correr o risco do indivíduo desenvolver a doença (PARDI et alii, 1993).

Entre algumas considerações de HUNTE (1981) que, em tese, recomenda prudência, está a de que a nitrosamina, quando detectada, o é em quantidade tão pequena que o homem teria que comer mais de cinco toneladas de carne curada por dia, durante toda sua vida, para consumir nitrosamina suficiente para lhe ser potencialmente nociva.

Além disso, existem relatos sobre a presença de nitrosaminas cancerígenas em diferentes tipos de alimentos como conservas de carnes, bacon, bebidas alcoólicas e também no fumo, na fumaça de cigarro, de charutos e de cachimbos (PARDI et alii, 1993) e até mesmo no leite humano (LIJINSKY, 1972).

Efetivamente, a formação de produtos secundários e terciários à conta da atividade enzimática sobre as proteínas e gorduras, exerce papel relevante no desenvolvimento de aroma, sobretudo nos produtos curados e maturados (PARDI et alii, 1993).

Estes possuem aroma típico ou saboroma (*flavor*) característico quando se associa o aroma ao sabor. O saboroma das carnes curadas é uma composição resultante dos agentes de cura e daqueles desenvolvidos pela ação bacteriana e enzimática; o sal é o saboroma predominante (PARDI et alii, 1994).

Pode-se observar que, tanto na presença quanto na ausência de nitrito de sódio, não se pode notar diferenças significativas nas características sensoriais obtidas nos produtos finais. Contudo, devido as características inibidoras do nitrito de sódio sobre a microbiota anaeróbia, particularmente perigosa em termos de saúde pública, recomenda-se sua utilização no preparo de salmouras.

## 5. CONCLUSÕES

5.1 - Nas condições da presente pesquisa, a cura de animais inteiros é inviável uma vez que a presença da casca parece ser um obstáculo à penetração dos sais de

cura, dificultando sua ação e resultando em um produto final insatisfatório do ponto de vista sensorial;

5.2 - A cura de filés forneceu um ganho

de peso máximo, de 32,16%, após 21 horas de imersão, a 5°C, no tratamento 6, contudo, recomenda-se a cura de filés utilizando-se o tratamento 4, após 21 horas de imersão a 5°C, uma vez ter atingido as melhores características sensoriais (sabor, textura e cor) e um ganho de peso de 25,65%;

5.3 - Quanto à viabilidade econômica dos processos, mantendo-se os mesmos valores de lucro de venda do camarão in-

teiro (R\$ 3,36), consegue-se uma redução no preço mínimo de venda do filé curado que corresponde de 21,51% do valor de venda do camarão inteiro, para o tratamento 6 e de 16,98% para o tratamento 4, que possibilita ao produtor otimizar seu faturamento, quer pelo aumento de competitibilidade no mercado, ou através do aumento da margem de lucro (23,25 e 17,25%, respectivamente).

### AGRADECIMENTOS

Ao produtor Alfonso Celso Pantalena, da Fazenda Bonanza (Rosana - SP), pela

doação dos exemplares de *Macrobrachium rosenbergii*.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIA 1992 *Compêndio da Legislação de Alimentos*. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Vol.1, São Paulo.
- ABIA 1992a *Compêndio da Legislação de Alimentos*. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Vol.1-a, São Paulo.
- ASAKAWA, T.; YAMAGUCHI, K.; KONOSU, S. 1981 Taste-active components of the shrimp, *Pandalus borealis*. *J.Jap.Soc.Food Sci.Techn.*, 28(11): 594-99.
- BARANOWKI, E. S.; NIP, W. K.; MOY, J. H. 1984 Partial characterization of a crude enzyme extract from the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *J.Food Sci.*, 49:1494-5, 1505.
- CHIA, S. S.; BAKER, R. C.; HOTCHKISS, J. H. 1983 Quality comparison of thermoprocessed fishery products in cans and retortable pouches. *J.Food Sci.*, 48:21-1521-5.
- DECRETO Nº 55.871, de 26 de março de 1965, Modifica o Decreto nº 50.040/61 referente às normas reguladoras do emprego de aditivos em alimentos, alterado pelo Decreto nº 691/62. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Rio de Janeiro, 9 de abril de 1965, retificado pelo *Diário Oficial*, Rio de Janeiro, 20 de abril de 1965.
- FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H. B. 1979 *Fundamentos de la ciencia de la carne*. Tradução por Bernabé Sanz Pérez-Zaragosa (Espanha): Ed.Acribia - Tradução de: Principles of meat science.
- FRENTZ, J. C. MIGAUD, M. 1976 *La charcuterie cuite; Généralités et techniques actuelles*. Paris:Ed. Soussan.
- HUNTE, M. C. 1981 *Nitrite and chemistry of cured color*. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA DA CARNE, Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL, 243P, P.24.1/24.8.
- KIM, H. K.; JO, K. S. & SHIN, H. S. 1989 Effects of cooking and drying methods on the quality of shrimp. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 32(3): 286-94.
- LIAO, D. S. & SMITH, T. I. 1983 Testing consumer acceptability of culture prawn. *Infofish Marketing Digest*, (1):30-3.

- ROCCO, S. C.; LOBÃO, V. L.; SAMPAIO, G. R.; BATISTA V. C. O.; SOUZA, A. M. de; MILAN, M. R. S.; BENVENUTI, T. T.; LUZIA, L. A. 1997 Ganho de peso e melhoria das características sensoriais do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) através da cura por imersão em salmoura. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 71 - 87.
- LIJINSKY, W.; EPSTEIN, S. S. 1972 Health problems associated with nitrite and nitrosamines. *Ambio*, 5 (2):67-72.
- LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T.; BARROS, H. P. 1988 Rendimento e princípios químicos imediatos em carne de *Macrobrachium rosenbergii*. *B.Inst.Pesca*, 15(1):81-7.
- LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T.; LOMBARDI, J. V. 1989 Salga e defumação como meios de conservação da carne de *Macrobrachium acanthurus* (Crustacea, Decapoda). *B.Inst.Pesca*, 16(1):1-9.
- LOBÃO, V. L. & VEYL C., R. C. 1996 *Camarão da Malásia: Mercado* - Brasília: EMBRAPA-SPI, (Coleção Saber), 81p.
- MA, L. Y.; DENG, J. C.; AHMED, E. M.; ADAMS, J. P. 1983 Canned shrimp texture as a function of its heat history. *J.Food Sci.*, 48:360-3.
- MACHADO, Z.L. & HAZIM, F.H. 1969 Resultados preliminares de pesquisas efetuadas sobre o aproveitamento racional da lagosta e sua conservação. *B. Inst. Pesca*, 9(1):11-20.
- MADRID, R.M.M. 1994 *Efeito da salinidade da água do mar e da alimentação na composição de solutos musculares e de algumas propriedades sensoriais do camarão de água doce, Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) (Crustacea Palaemonidae)*. Campinas-SP, 191p. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP).
- MARUJO, R.C. 1988 O uso de fosfatos em pescado. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 25 a 27 de julho de 1988. Santos (SP), 260-4.
- MENDES, A.M. & NORONHA-SOARES, M.I.N. da P. 1975/1976 Technology of utilization of shrimp wastes. *Anais da Escola Superior de Medicina Veterinária, XVII-XVIII*, 143-154.
- MÖHLER, K. 1982 *El curado*. Tradução por Jaime E. Escobar. Zaragoza (Espanha): Ed. Acribia. Tradução de Das pökeln.
- MORAIS, C. & KAI, M. 1981 Considerações sobre o enlatamento de camarão em salmoura. *Bol.ITAL*, 18(4):425-48.
- PAPADOPOULOS, L.S. & FINNE, G. 1985 Effect of gradual and acute changes in salinity on the moisture, salt and free amino acid content in the tail muscle of brown shrimp *Penaeus aztecus*. *J.Agric.Food Chem.*, 33:1174-8.
- PAPADOPOULOS, L.S. & FINNE, G. 1985a Texture evaluation of *Macrobrachium rosenbergii*. *Proc. 10<sup>th</sup> Ann.Trop.Subtrop.Fish Conf.Americas*. 11:187-91.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F. dos; SOUZA, E.R. de; PARDI, H.S. 1993 *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Vol. I, Goiânia (GO), CEGRAF-UFG, Niterói, EDUFF, 586p.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F. dos; SOUZA, E.R. de & PARDI, H.S. 1994 *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Vol. II, Goiânia (GO), CEGRAF-UFG, Niterói, EDUFF, 514p.
- PÉREZ, B.S. 1977 Los nitritos en la tecnología de la carne. *Afinidad. Sarria (Espanha)*, 351(24):591-597.
- PIMENTEL GOMES, F. 1985 *Curso de estatística experimental*. 11ª ed. Esc.Sup.de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 466p.
- PRICE, J.F. & SCHWEIGERT, S. 1976 *Ciencia de la carne y de los productos carnicos*. Ed. Acribia - Royo, 23 - Zaragoza (Espanha), 668p.
- RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 08/79-CTA, Câmara Técnica de Alimentos, do Conselho Nacional de Saúde, Diário Oficial da União, 01 de junho de 1979.
- SHENOY, A.S. 1985 Development of new fishery products. *Seafood Exp.J.*, 17(11):27-9.
- TAKAHASHI, G. 1981 *Ingredientes e suas funções na fabricação de produtos cárneos*. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA DA CARNE, 2, Campinas. Anais...Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL, 1981, p.22.1-22.7.
- TAKESHITA, M. 1982 Preparation of a shrimp flavour extract from waste products. *UNICAMP - Informativo Anual da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola*, 10, 27-30.
- TSEN, H.Y. & SUN, S.T. 1987 Analysis of the taste extract of grass shrimp - the relationship between

ROCCO, S. C.; LOBÃO, V. L.; SAMPAIO, G. R.; BATISTA V. C. O.; SOUZA, A. M. de; MILAN, M. R. S.; BENVENUTI, T. T.; LUZIA, L. A. 1997 Ganho de peso e melhoria das características sensoriais do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda) através da cura por imersão em salmoura. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 71 - 87.

---

amino acid composition and proteases activity.  
*J. Chin. Agric. Chem. Soc.*, 25(2):140-9.

VIEIRA, S. & HOFFMANN, R. 1989 *Estatística Experimental*. 1ª Ed., Ed. Atlas, 179p.

ZAITSEV, V.; KIZEVETTER, I.; LAGUNOV, L.; MAKAROVA, T.; MINDER, L.; PODSEVALOV, V. 1969 *Fish curing and processing*. Mir. Publishers Moscow, 722p.