

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÕES
RESFRIADOS E COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES
DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SP**

Liliana Jose Barbosa

Médica veterinária

2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÕES
RESFRIADOS E COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES
DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SP**

Liliana Jose Barbosa

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto do Amaral

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva).

2013

Barbosa, Liliana Jose
B238q Qualidade microbiológica de camarões resfriados e
 comercializados em feiras-livres do município de São Paulo/SP /
Liliana Jose Barbosa. -- Jaboticabal, 2013
 iv, 86 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013
Orientador: Luiz Augusto do Amaral
Banca examinadora: Oswaldo Durival Rossi Junior; Hinig Isa
Godoy Vicente

Bibliografia

1. Alimento. 2. Conservação. 3. Manipulação. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:614.31:639.512

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

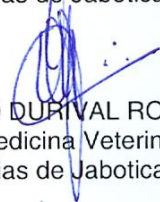
TÍTULO: QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÕES RESFRIADOS E
COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SP


AUTORA: LILIANA JOSÉ BARBOSA

ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO DO AMARAL

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM MEDICINA VETERINÁRIA, Área: MEDICINA VETERINARIA PREVENTIVA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO DO AMARAL
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. OSWALDO DURIVAL ROSSI JUNIOR
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Profa. Dra. HINIG ISA GODOY VICENTE
Coordenadoria de Defesa Agropecuária / Jaboticabal/SP

Data da realização: 12 de julho de 2013.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

LILIANA JOSE BARBOSA – nascida em 29 de dezembro de 1985, no município de Osasco, São Paulo. Ingressou no curso de Medicina Veterinária na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal em março de 2004. Durante a graduação realizou trabalho de iniciação científica na área de Nutrição de Cães e Gatos como bolsista FAPESP, realizou estágios em diferentes áreas da medicina veterinária, sendo parte do estágio curricular realizado na Cooperativa Central de Laticínio do Estado de São Paulo. Concluiu a graduação em dezembro de 2008, registrada no Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo sob o número CRMV-SP 25916. Iniciou o mestrado em Medicina Veterinária Preventiva pelo programa de pós-graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Câmpus de Jaboticabal em março de 2011.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu companheiro
João Lucas Dantas Dozzi.

E às minhas eternas companheiras Maria
Regina (*in memoriam*) e Fabiola.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a meu orientador, Prof. Dr. Luiz Augusto do Amaral, pelo acolhimento, pela compreensão e pelo apoio ao longo do curso. Mas, principalmente, agradeço-lhe por ter me dado esta oportunidade que me abriu portas importantes.

Agradeço a meus pais, Angelita José Barbosa, Elisabeth Saldanha e Vitório Saldanha pelo apoio.

Aos técnicos do laboratório Liliana Biondi Naka e Waldemar Dibelli Junior, pelos ensinamentos e suporte, ao longo do experimento.

Às colegas Daniela Rodrigues Silva, Priscila Arrigucci Bernardes, Letícia Fernanda Lavezzo e Suzana Naomi Honda, pela paciência e boa vontade em me ensinar as técnicas da microbiologia e pelo auxílio no decorrer do experimento.

Aos alunos contemporâneos Natália M. Nespolo, Dalila Aparecida Rossatelli, Laryssa Freitas Ribeiro, Rafael Akira Sato, Roberto Barbuio, Renata Ferreira dos Santos e André Buzutti, pelo auxílio prestado em etapas da parte experimental e pela agradável convivência no laboratório.

Ao Prof. Dr. Gener Tadeu Pereira e à estatística Lúcia de Fátima Silveira Dozzi, pelo auxílio na realização dos testes estatísticos.

Aos membros da banca de qualificação e defesa: Profa. Dra. Karina Paes Bürger, Prof. Dr. Oswaldo Durival Rossi Junior e Dra. Hinig Isa Godoy Vicente, pelas sugestões e questionamentos que contribuíram expressivamente para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À professora de Língua Portuguesa Maria Luiza Bonanata da Rocha, pela revisão de meu trabalho, a qual resultou numa melhora significativa da qualidade do texto.

À CAPES, pela bolsa, que contribuiu para o financiamento do trabalho.

A Hide, Magú, Fellow, Maria, Morena e Bob (*in memoriam*) pela alegria, pureza e amor incondicional.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Sobre o camarão e as espécies de interesse comercial	3
2.2. Cadeia logística da produção do camarão	4
2.2.1. Pesca.....	5
2.2.2. Carcinocultura.....	7
2.2.3. Processamento	9
2.2.4. Distribuição e comércio	10
2.3. Sobre a feira-livre	11
2.4. Particularidade do processo de deterioração	13
2.5. Sobre as doenças transmitidas por alimentos, os patógenos e grupos de microrganismos quantificados	15
2.5.1. Doenças transmitidas por alimentos.....	15
2.5.2. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos	16
2.5.3. <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	17
2.5.4. Coliformes totais, termotolerantes e <i>E. coli</i>	19
2.5.5. <i>Salmonella</i> spp.	20
3. OBJETIVOS.....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1. Caracterização dos locais de colheita.....	25
4.2. Obtenção e caracterização das amostras	26
4.3. Acondicionamento, transporte e conservação das amostras	26
4.4. Análises Laboratoriais.....	27
4.4.1. Preparo das amostras e diluições.....	27
4.4.2. Contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos	28
4.4.3. Contagem de <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo.....	29
4.4.4. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerante	30
4.4.5. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de <i>Escherichia coli</i>	30
4.4.6. Determinação de <i>Salmonella</i> spp.	32
4.5. Dados observacionais - registros das condições dos manipuladores e conservação do produto	33
4.6. Análise estatística	34
4.6.1. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos	34
4.6.2. <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	34

4.6.3. Coliformes termotolerantes.....	34
4.6.4. <i>E. coli</i>	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1. Caracterização das amostras.....	36
5.2. Amostras de Camarão Limpo e Músculo	36
5.2.1. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos	36
5.2.2. <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	42
5.2.3. Coliformes termotolerantes.....	44
5.2.4. <i>Escherichia coli</i>	45
5.2.5. <i>Salmonella</i> spp.	47
5.3. Amostras de Água de Enxágue.....	49
5.4. Dados observacionais.....	53
5.4.1. Com relação ao ambiente.....	53
5.4.2. Com relação aos manipuladores	54
5.4.3. Com relação à exposição e à conservação do produto	56
6. CONCLUSÕES.....	60
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
8. REFERÊNCIAS.....	63
9. APÊNDICES	71
A - Mapa do Município de São Paulo/SP com divisão por subprefeituras e Distritos. Destacadas em colorido as subprefeituras onde foram realizadas as coleta.....	71
B - Sequência de números aleatórios de 1 a 31, gerada pelo site Random.org, e relação de subprefeituras no município de São Paulo-SP.....	72
C – Sequência de números aleatórios de 1 a 45 gerada pelo site Random.org, para a seleção das feiras dentro das subprefeituras.....	73
D - Procedimento de escolha das feiras-livres por subprefeitura.	74
E – Lista de verificação usada nas observações durante as coletas.	78
F - Populações de microrganismos mesófilos e psicrotróficos nas amostras de camarão limpo e músculo (log UFC.g-1). São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012.....	79
G – Dados observacionais relacionados ao ambiente da feira.	80
H – Dados observacionais relacionados aos manipuladores	81
I – Dados observacionais relacionados à exposição e conservação do produto	83

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÕES RESFRIADOS E COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SP

RESUMO – O trabalho objetivou caracterizar a qualidade microbiológica do camarão resfriado e comercializado em feiras-livres na cidade de São Paulo, por meio da contagem de microrganismos mesófilos, psicotróficos, *Staphylococcus* coagulase positivo, isolamento de *Salmonella* spp. e quantificação de coliformes termotolerantes e *E. coli*. Para isto, selecionou-se 14 feiras do município onde foram realizadas três coletas em momentos distintos. Em cada coleta foram compradas porções do camarão vendido limpo e do camarão inteiro, estas porções deram origem aos três tipos de amostras analisadas: o camarão vendido limpo (CL), o músculo retirado de maneira asséptica a partir do camarão vendido inteiro (M), e a água de enxágue (AE), amostra obtida a partir da lavagem da superfície externa dos camarões inteiros, com água peptonada a 0,1%. Além disso, foi observada a aplicação de pontos específicos de boas práticas de manipulação de alimentos relacionados às condições higiênico-sanitárias das barracas e dos manipuladores. Verificaram-se populações de mesófilos maiores que 10^6 UFC.g⁻¹ em 7,1% das amostras de M e 34,2% das amostras de CL. Em relação à população de psicotróficos, 28,6% das amostras de M e 86,8% das amostras de CL estavam inadequadas para o consumo. Na análise de *Staphylococcus* coagulase positivo, duas amostras de M (4,8%) e cinco de CL (13,2%) atingiram populações maiores que 10^3 UFC.g⁻¹. A maior parte das amostras de CL e M apresentou NMP de coliformes termotolerantes <3,0 por grama de amostra. A bactéria *E. coli* foi isolada em 22,9% das amostras de CL e 11,9% das amostras de M. As amostras de CL tendem a ter uma contaminação por mesófilos e psicotróficos significativamente maior que as amostras de M. As amostras de AE, mostraram que uma unidade de camarão pode veicular populações médias de mesófilos, psicotróficos e *Staphylococcus* coagulase positivo equivalentes a $5,4 \times 10^7$, $1,1 \times 10^{11}$ e $2,0 \times 10^4$ UFC.g⁻¹, respectivamente. A *E. coli* foi isolada em 50% das amostras de AE. Estes resultados são importantes por ser essa superfície uma potencial fonte de contaminação cruzada, nos ambientes de preparo de alimento, e também por haver uma correlação positiva entre a contaminação da superfície externa e aquela presente na carne do camarão. Não se isolou *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras (CL, M ou AE). Os dados observacionais revelaram falhas tanto nos procedimentos de manipulação como nos de conservação dos pescados, estando a maioria dos feirantes em desacordo, em ao menos algum ponto, com as legislações vigentes.

Palavras-chave: *Staphylococcus*, *Salmonella*, *E. coli*

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF REFRIGERATED SHRIMP COMMERCIALIZED IN OPEN MARKET PLACES IN SÃO PAULO COUNTY, SÃO PAULO

ABSTRACT – The objective of this study was to characterize the microbiological quality of refrigerated shrimp commercialized in open market places in the city of São Paulo, through count of mesophilic, psychotrophic and coagulase positive *Staphylococcus* microorganisms, isolation of *Salmonella* spp., and quantification of thermotolerant coliforms and *E. coli*. Fourteen county open market places were selected for three different sample collections obtained in distinct occasions. Each time, amounts of “clean” shrimp (deveined and peeled) and whole shrimp were purchased, generating the three types of samples analysed: clean shrimp (CL), the muscle aseptically removed from whole shrimp (M), and rinsing water (AE), which was obtained by washing the exterior of whole shrimps with 0,1% peptone water. Furthermore, specific standards of good practice in food manipulation related to hygienic and sanitary conditions of stalls and workers manipulating the shrimp were evaluated. Mesophilic populations higher than 10^6 UFC.g⁻¹ were observed in 7,1% of M samples and 34,2% of CL samples. Regarding psychotrophic populations, 28,6% of M samples and 86,8% of CL samples were inadequate for consumption. Analysis of coagulase positive *Staphylococcus* microorganism demonstrated that two M samples (4,8%) and five CL samples (13,2%) had reached population levels higher than 10^3 UFC.g⁻¹. Most CL and M samples showed thermotolerant coliforms MPN <3,0 per gram of sample. Bacteria *E. coli* was isolated in 22,9% of CL samples and 11,9% of M samples. CL samples tend to have significant higher mesophilic and psychotrophic contamination levels than M samples. AE samples demonstrated that one shrimp unit can spread mean population levels of mesophilic, psychotrophic and coagulase positive *Staphylococcus* microorganisms equivalent to $5,4 \times 10^7$, $1,1 \times 10^{11}$ and $2,0 \times 10^4$ UFC.g⁻¹, respectively. *E. coli* was isolated in 50% of AE samples. These results are significant because surface area is a potential source of cross contamination in food preparation environments, and also due to the positive correlation between shrimp external surface and meat contamination. *Salmonella* spp. was not isolated in any of the samples (CL, M or AE). Observational data revealed flaws on seafood manipulation procedures, as well as in conservation techniques, with the majority of open market places workers in disagreement, in at least one standard, with the current legislations.

Keywords: *Staphylococcus*, *Salmonella*, *E. coli*

1. INTRODUÇÃO

Tanto no cenário mundial como no nacional, a produção de camarão vem se expandindo. O consumo de crustáceos também apresenta uma tendência crescente ao longo dos anos.

No Brasil, após um período intenso de crescimento da produção, de 1998 a 2003, houve um período de queda que se estendeu até 2005. Dentre as causas dessa queda, a principal certamente foi a ação antidumping dos Estados Unidos, o principal comprador dos camarões brasileiros naquele período. Foi somente em 2010 que a produção mostrou uma nova tendência de crescimento, porém num outro contexto: quase a totalidade do que foi produzido abasteceu o mercado interno, diferentemente do que se notou no ano de 2003, quando apenas 22% da produção ficou no país (ROCHA, 2011). O consumo de camarão fresco, congelado e com valor agregado cresceu intensamente, e existe demanda para o produto processado e a- apresentado sob novas formas.

Tal demanda pelos camarões tem grande importância em termos econômicos, já que movimenta toda a cadeia de produção. Mas é necessário atenção com relação à qualidade do produto que chega ao consumidor final, para que este não veicule perigos que causem agravos à saúde pública. Do ponto de vista higiênico-sanitário, medidas que minimizem a contaminação e contenham a proliferação de microrganismos são necessárias em todas as etapas da cadeia de produção, desde a captura ou pesca, continuando nas etapas de transporte, linhas de processamento, estocagem, passando pelos pontos de venda (supermercados, mercadões, feiras-livres, etc.), até a mesa do consumidor.

A feira-livre é uma modalidade de comércio importante no escoamento dos camarões - juntamente com as centrais de distribuição, respondem pelos maiores volumes de venda desse produto no mercado interno. Apesar dessa importância na cadeia logística e da existência de legislações que regulamentem a manipulação de alimentos e o próprio funcionamento das feiras-livres, muitas vezes o que se observa é que tal modalidade de comércio não é capaz de proporcionar as condições ideais

para conservação e manipulação dos alimentos, principalmente dos produtos de origem animal, que são altamente perecíveis.

Levando-se em consideração que os crustáceos são mais sensíveis à deterioração que outros tipos de carne, inclusive outros tipos de pescados, e que as falhas nos procedimentos de conservação e de manipulação põem em risco a qualidade higiênico-sanitária desse alimento e conseqüentemente a saúde do consumidor, o estudo da qualidade dos camarões nas feiras-livres visa gerar informações relevantes para a orientação de consumidores, manipuladores e autoridades da área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sobre o camarão e as espécies de interesse comercial

Os camarões são crustáceos que pertencem à ordem Decapoda. Existem cerca de 3000 espécies, das quais aproximadamente 300 têm importância comercial. Entretanto, somente 100 compõem o que se produz anualmente, podendo ser citados três grupos que se destacam comercialmente: a infraordem Caridea e as Superfamílias Penaeoidea e Sergestoidea. Os animais desses três grupos diferem muito entre si, em mais de um aspecto, como biologia e práticas de manejo (FAO, 2008).

Mundialmente é comum que as espécies de importância comercial sejam divididas em duas grandes categorias: “camarões de águas frias” e “camarões de águas quentes”. Os animais do primeiro grupo, pequenos e pertencentes à infraordem Caridea, são adquiridos somente por meio da captura, realizada no hemisfério norte, principalmente por países como Groelândia, Canadá, Islândia, Noruega e Estados Unidos. Os camarões do segundo grupo podem provir tanto da captura quanto do cultivo e envolvem exemplares da Superfamília Penaeoidea, como o *Penaeus monodon* e o *Penaeus vannamei*, as espécies mais importantes em termos mundiais (LEM, 2006). O único gênero de importância comercial da Superfamília Sergestoidea é o *Acetes*: segundo estatísticas da FAO, mais *Acetes* são capturados no mundo do que qualquer outro gênero de camarão, sendo comuns em países asiáticos como China, Coreia do Sul, Japão e sudeste da Ásia (FAO, 2008).

Dentre os principais camarões produzidos no Brasil existem seis espécies que predominam na pesca: *Artemesia longinaris* (camarão-barba-ruça), *Litopenaeus schimitti* (camarão branco), *Farfantepenaeus paulensis* (camarão rosa), *Farfantepenaeus brasiliensis* (camarão rosa), *Farfantepenaeus subtilis* (camarão espigão), *Peloticus muelleri* (camarão Santana) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Camarão sete barbas), todas elas da Superfamília Penaeoidea. No cultivo, duas espécies sobressaem: na carcinicultura marinha, o *Litopenaeus vannamei* (camarão cinza), da

Superfamília Penaeoidea, e, na de água doce, o *Macrobrachium rosenbergii* (camarão da Malásia), da Infraordem Caridea (SEBRAE, 2008).

2.2. Cadeia logística da produção do camarão

Dentre as modalidades de produção de camarão, existem a pesca e o cultivo, denominado de carcinicultura. Ainda que seja uma importante mercadoria no comércio pesqueiro internacional - representando 16% de seu valor, e que a atividade tenha um papel social importante por gerar empregos locais, a prática pesqueira é acusada de ter elevadas taxas de descarte, o que faz com que seja um desafio conciliá-la com as normas ambientais (FAO, 2008). O cultivo apresenta vantagens por ser um sistema mais previsível e controlável, permitindo a identificação e a correção de falhas; também é menos vulnerável às condições climáticas e ambientais. Essas características permitem uma produção a um custo menor que a pesca, com volume estável e confiável (MATHEWS, 2004; ROCHA, 2011).

Seja obtido por meio da pesca ou do cultivo, o pescado é um produto altamente sujeito à contaminação microbiana, em todas as etapas da cadeia de produção. Além disso, é um alimento que, na ausência de refrigeração, funciona como um excelente substrato para a proliferação de bactérias, inclusive aquelas associadas às doenças de origem alimentar (ICMSF, 1986).

Ainda é importante ressaltar que nenhuma tecnologia aplicada poderá melhorar - e em muitos casos nem sequer diminuir - as alterações nos alimentos provocadas por bactérias ou enzimas. Ou seja, métodos de conservação, como uso do frio, do calor, da salga ou da defumação somente paralisam o processo contínuo de deterioração até aquele momento, mas nunca incidem sobre as transformações que as proteínas já tenham sofrido (BERTULLO, 1975).

Um exemplo da influência da cadeia de produção na qualidade final do produto é o efeito "mushiness", responsável pela rejeição ao consumo dos camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii*. Trata-se de uma condição na qual a musculatura fica excessivamente macia e se desintegra com extrema facilidade à mordida. Angel et al. (1985), citados por Kirschnik e Viegas (2004), verificaram que

uma possível origem dessa característica pode estar no início do ciclo de produção, ou seja, nas práticas de manejo empregadas durante o cultivo e na captura, que podem provocar stress nos animais. Isso vem reforçar a importância de cada elo na cadeia de produção.

Dessa maneira, além dos profissionais envolvidos com a pesca ou criação, os fornecedores de insumos, as unidades de processamento e os canais de marketing (locais que disponibilizam o produto ao consumidor) são importantes na qualidade do produto final. Por se tratar de um alimento altamente perecível, essa cadeia de suprimentos demanda serviços altamente eficientes, e, embora estes aumentem o custo final do produto de forma significativa, podem torná-lo impróprio para o consumo se forem ineficientes. Um exemplo dessa situação é a climatização, que deve ser verdadeiramente eficaz durante o transporte, para garantir a conservação e a viabilidade do pescado (CARLINI JÚNIOR et al., 2005; SEBRAE, 2008).

2.2.1. Pesca

A cadeia produtiva a partir da pesca não é estática, sendo a produção dependente de vários fatores ambientais, tais como a alternância das estações do ano, fenômenos meteorológicos ou oceanográficos e a disponibilidade temporária de algumas espécies de pescado, em função de seu ciclo biológico (MOREIRA JÚNIOR, 2010).

Outro inconveniente da pesca é a elevada taxa de descarte: segundo a FAO, a pesca de arrasto do camarão tem uma taxa de descarte que corresponde quantitativamente a 27% do total de descartes estimados de toda a pesca marinha mundial. Muitas das práticas de manejo visam minimizar esse problema, cujo principal agravante é a falta de identificação dos animais mortos e rejeitados, inclusive espécies com potencial de extinção. As consequências da falta de identificação são a ausência de um manejo adequado das espécies e o favorecimento a depleção, ou extinção dos animais do ecossistema. Além disso, por ser uma pesca direcionada, afeta toda a estrutura das espécies tropicais e seus habitats. Outra questão é de natureza ética, já que o descarte de animais mortos implica o desperdício da produção natural (FAO, 2008).

Existem duas modalidades de pesca: a artesanal e a industrial. Na primeira, o pescador é o dono do pescado e, ainda que disponha de poucos recursos materiais para a captura, transporte, armazenamento e comércio, tem autonomia para decidir o futuro de sua produção. Na pesca industrial, o pescador perde a autonomia, participando somente da captura do pescado. Nesse caso, existe uma grande tripulação, sendo as funções divididas e as tarefas mais específicas; diferentemente da pesca artesanal, existe uma quantidade maior de recursos e uma infraestrutura logística, as decisões relacionadas à produção ficam por conta da empresa, instituição setorializada que se integra nas funções de captura, processamento e comercialização (DIEGUES, 1983 citado por MOREIRA JÚNIOR, 2010; MALDONADO, 1985 citado por MOREIRA JÚNIOR, 2010).

Do ponto de vista higiênico-sanitário, a qualidade da água e o manejo na captura e pós-captura são fatores a serem discutidos não somente na pesca, mas também no cultivo. Particularmente naquela se deve atentar à higiene do barco, aos equipamentos e tripulantes, atributos igualmente influentes nesse aspecto.

Antes mesmo de qualquer procedimento de captura, a água do mar pode ser a fonte de contaminação, dependendo da distância em que os camarões estão da costa e do nível de poluição nas áreas de pesca. Na pesca comercial, a captura por meio do arrasto leva aproximadamente seis horas, condição determinante da morte por asfixia de grande parte dos camarões içados ao convés da embarcação, devido ao estresse do procedimento. O esforço intenso desses animais leva à produção de ácido láctico, o que prejudica a qualidade da carne. Após a captura, eles ficam suscetíveis à contaminação por microrganismos que se encontram no barco, nos equipamentos e pela tripulação (PEDRAJA, 1970; MADRID, 1998).

Machado (1988) discorre sobre os cuidados que devem ser tomados com os camarões ainda a bordo e explica que o manuseio incorreto nos barcos de pesca pode ocasionar alterações, como decomposição autolítica, decomposição por ação de bactérias e melanose. Esses processos são acelerados quando o manuseio é demorado e o camarão fica exposto a intempéries por longos períodos. Para atenuar tais ocorrências, o autor sugere que sejam realizados arrastos de curta duração,

seleção dos camarões ainda a bordo, lavagem e tratamento com metabissulfito de sódio em solução a 1,25% (conservante), congelamento e acondicionamento em câmaras frigoríficas, além da higiene adequada das instalações e do pessoal envolvido na atividade.

2.2.2. Carcinocultura

Na aquicultura, de modo geral, existe um fluxo mais linear na cadeia de produção, no entanto não se pode esquecer de que o sistema também está inserido num ambiente organizacional e institucional onde há a influência de outros agentes, como os de fiscalização e os de apoio. Dentre os insumos, a água de boa qualidade e a disponibilidade de espaço físico são requisitos essenciais, mas os cuidados na aquisição de larvas, pós-larvas e da ração são de suma importância no que diz respeito à produtividade (SEBRAE, 2008).

As espécies marinhas de eleição para cultivo são a *Litopenaeus vannamei*, amplamente submetida ao cultivo no continente americano, e *Penaeus monodon*, mais comum no Oriente, que, juntas, representam 70% do volume ofertado no comércio internacional. Na carcinocultura de água doce, predomina o cultivo do gênero *Macrobrachium*. No mundo, as espécies mais cultivadas são *M. rosenbergii* e *M. nipponense*, e, no Brasil, o *M. rosenbergii* também é a espécie mais cultivada, embora haja interesse comercial em se explorarem espécies nativas, como o *M. acanthurus*, *M. amazonicum* e *M. carcinus* (CARLINI JÚNIOR et al., 2005; SEBRAE, 2008; VALENTI, 1993 citado por PORTELLA, 2009).

Na carcinicultura, as modalidades de produção variam com relação ao tamanho da área e ao tipo de cultivo empregado. De modo geral, são três fases de criação: a primeira se dá no laboratório de larvicultura, onde as larvas recebem cuidados desde o nascimento até atingirem o tamanho de pós-larva; numa segunda fase, as pós-larvas ficam em berçário intensivo, ambiente onde se adaptam às características da fazenda; a terceira fase da criação se faz no viveiro de engorda, onde os camarões permanecem até atingir o tamanho comercial desejado. No caso *Litopenaeus vannamei*, em torno de 12 cm (SEBRAE, 2008).

Ao final do cultivo, é realizada a captura, ou despesca, e para isso se utilizam redes em forma de bolsa (captura manual) ou máquinas (captura mecânica) colocadas embaixo das comportas. Os camarões recém-capturados são abatidos por meio de choque-térmico, em solução contendo água, gelo e metabissulfito de sódio. Após esse tratamento, o produto é acondicionado em caixa com gelo e transportado por veículo isolante até uma planta de processamento, ou embalado em caixas isolantes contendo gelo, para ser vendido fresco no mercado local (GÓES et al., 2006; ROCHA, 2011).

A qualidade do camarão como alimento pode ser influenciada ainda antes da captura, pela introdução de uma série de contaminantes durante o cultivo. Bhaskar et al. (1998) estudaram a prevalência de algumas bactérias de importância em saúde pública, ao longo do cultivo e na despesca de camarões. Foi detectada durante toda a fase de cultivo a presença de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* em todas as amostras de camarão, sedimento e carne de molusco (usado como alimento) e também em algumas amostras de água e ração. *Salmonella* spp. teve uma prevalência de 37,5%, ao longo da fase de cultivo, e 12,5% na despesca. Os autores avaliaram que o adubo e as fontes de alimento do camarão seriam as principais fontes de *E. coli*, enquanto que a *Salmonella* spp. se beneficiaria do sedimento, rico em matéria orgânica, por causa do adubo e de alimentos, tendo condições ótimas para sua sobrevivência, o que justificaria sua alta prevalência.

O manejo na captura e a temperatura são fatores decisivos na maneira como se dá o *rigor mortis* e, portanto, na condição da carne do camarão posteriormente. Um *rigor mortis* de longa duração é favorável, pois nessa fase as defesas naturais do camarão ainda estão intactas, o pH é ligeiramente ácido e a musculatura está contraída, fechada, o que impede a disseminação de enzimas e microrganismos, sendo o processo de deterioração adiado, nessas condições. O inverso ocorre quando o *rigor mortis* se faz num período curto de tempo, em consequência do estresse, no momento da captura, ou da temperatura elevada (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994 citado por MADRID, 1998).

2.2.3. Processamento

O beneficiamento do pescado pode ser realizado pelo próprio pescador ou familiares, por pequenas empresas processadoras de propriedade familiar (ainda que sem registro junto aos órgãos de regulamentação), ou por indústrias especializadas (MOREIRA JÚNIOR, 2010). Nesta última hipótese, a sequência de procedimentos, no momento do beneficiamento, pode variar de empresa para outra, mas de modo geral os procedimentos não mudam. A seguir será descrito um modelo de beneficiamento.

Na planta de processamento, o primeiro procedimento consiste na retirada de amostras para análise sensorial e de qualidade; depois disso, os camarões são imediatamente armazenados em câmaras a -5°C . Uma vez aprovada a qualidade das amostras, o lote é lançado no processo: os camarões passam por um separador de gelo, contendo água gelada e hiperclorada, são ordenados mecanicamente e transportados para a plataforma de lavagem e inspeção. Nessa plataforma, são retirados materiais estranhos e camarões danificados ou impróprios para o consumo. Feita a triagem, os camarões restantes são classificados e separados por tamanho, seguindo padrões nacionais e internacionais. A seguir, podem ou não passar por intervenções (tratamento, retirada da casca, pré-cozimento) e, por fim, são pesados, empacotados em pequenas caixas, identificadas por tamanho, cor e tipo de intervenção, e colocados em túneis de congelamento. A partir daí, dá-se o armazenamento e a distribuição (MACHADO, 1988; CARLINI JÚNIOR et al., 2005, ROCHA, 2011).

No que diz respeito à manipulação do produto, é interessante descrever que, no beneficiamento do camarão sem cabeça e descascado, os procedimentos de retirada da cabeça e casca são manuais. Realizam-se em mesas com esteira sanitária, dotadas de torneiras individuais e bancada de inox, com saída contínua dos resíduos pela parte inferior da esteira (CARLINI JÚNIOR et al., 2005).

É importante destacar o relevante papel das beneficiadoras e dos frigoríficos, já que são empresas capazes de agregar valor ao produto, cuidando do preparo, da manutenção da qualidade e até da comercialização para o mercado internacional. A carne do camarão ainda é pouco explorada, do ponto de vista da criação de novos

produtos: alguns, como a linguça de camarão, o carpaccio, os camarões empanados, estão sendo conhecidos mais recentemente pelos consumidores brasileiros com a ampliação do mercado interno, e acredita-se que a tendência é que essas e outras inovações estejam cada vez mais presentes no mercado nacional (SEBRAE, 2008; CARVALHO, 2012). Talvez essa perspectiva represente um estímulo positivo para toda a cadeia produtiva do camarão.

Hatha, Paul e Rao (1998) avaliaram a qualidade de camarões crus submetidos ao método de congelamento rápido, em uma planta onde as regras das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) estavam implementadas e eram praticadas, e verificaram que as amostras estavam de acordo com os parâmetros recomendados pela ICMSF para a contagem padrão em placas, sendo que 96% tinha uma contagem menor que 10^5 UFC.g⁻¹. A prevalência de coliformes foi de 15% e de *E. coli* de 2%; *Staphylococcus* coagulase positivo esteve presente em 1% das amostras analisadas, e *Salmonella* Typhimurium em 0,1%. Os autores enfatizam a importância de os estabelecimentos aderirem às BPF e ao sistema APPCC, como meio de assegurar a qualidade dos frutos do mar.

2.2.4. Distribuição e comércio

Essa etapa final da cadeia pode ser direta ou indireta. Trata-se de distribuição direta quando o produtor ou pescador vende o produto ao consumidor final; os pontos mais comuns são os portos, as praias e as margens dos rios, mas pode ocorrer a venda porta a porta. Também é considerada venda direta a relação comercial entre o produtor ou pescador com empresas, tais como frigoríficos, restaurantes, bares, etc. Entende-se por venda indireta a que se dá por meio do atacado (Centrais de abastecimento - CEASA), varejo (supermercados, mercados, feiras-livres, peixarias, bares, restaurantes, etc.) ou atravessador (SEBRAE, 2008). Dentre os pontos de comercialização do camarão ao consumidor final, as feiras-livres e as centrais de distribuição têm as maiores participações na distribuição; os supermercados participam com apenas 10% do mercado interno (SEBRAE, 2008).

2.3. Sobre a feira-livre

A feira-livre é um comércio muito antigo, mas apesar da tradição, essa categoria de comércio vem lutando para se manter presente nas cidades. Na década de 60, os automóveis surgiram como a primeira ameaça para a feira: eles invadiram as ruas e facilitaram de modo significativo a locomoção das pessoas. Posteriormente vieram os supermercados, que, além de espaços de compra maiores, são mais sortidos, seguros, higiênicos e confortáveis. Atualmente, devido aos hábitos das pessoas e a seu ritmo de vida, são apontados outros inconvenientes das feiras-livres: o horário de funcionamento, a dificuldade de se estacionar o veículo nas proximidades e a qualidade higiênico-sanitária duvidosa de alguns produtos sujeitos à refrigeração (CAPISTRANO; GERMANO; GERMANO, 2004; MASCARENHAS e DOLZANI, 2008).

Do ponto de vista higiênico-sanitário, alguns dos problemas dessa categoria de comércio citados de forma corriqueira na literatura estão relacionados a estes aspectos: ausência de cabine sanitária, ou ao precário estado de higiene, quando ela existe; o fato de a água disponível para uso pessoal, para lavagem de alimentos, de equipamentos e de utensílios ser armazenada em um recipiente comum, muitas vezes desprotegido; maus hábitos de higiene e de manipulação por parte dos manipuladores; falta de organização em muitas barracas; presença de pragas, vetores e animais domésticos próximos às barracas e aos alimentos; venda de produtos não inspecionados; más condições de higiene dos equipamentos, além de deficiências na proteção e refrigeração dos produtos que devem ser mantidos sob baixa temperatura. Apesar de existirem legislações em diferentes esferas políticas que orientem sobre os cuidados com a manipulação dos alimentos, pouco se aplica daquilo que seria o mais correto (CAPISTRANO; GERMANO; GERMANO, 2004; FIGUEIREDO et al., 2007; SILVA; MATTÉ; MATTÉ, 2008).

O estudo de Capistrano, Germano e Germano (2004) mostra que, a despeito do grande número de irregularidades presentes nas feiras da zona sul do município de São Paulo, as reclamações registradas pela população são em número muito baixo e, na grande maioria das vezes, não estão relacionadas às condições de higiene. Outra constatação é que as condições são piores nas áreas de periferia, a

qual concentra a população de baixo poder socioeconômico e com baixo grau de escolaridade.

Apesar de tantos inconvenientes, fatores como o preço, a qualidade de determinados produtos e a proximidade das feiras-livres (no caso da periferia, os supermercados são menos frequentes) fazem com que grande quantidade de pessoas ainda se sirva desse tipo de comércio. Outro atrativo, na realidade o principal diferencial das feiras-livres, é a proximidade que se estabelece entre feirantes e clientes, com a possibilidade de pechinchas e tratamentos diferenciados, algo que seria inviável em outros tipos de comércio (FIGUEIREDO et al., 2007).

No município de São Paulo, as feiras funcionam desde meados do século XVII, mas a estrutura tal qual é conhecida hoje começou a aparecer somente no final do século XVIII e início do XIX. Em 1934 e em 1964, elas foram reorganizadas: primeiramente abriu-se espaço para a comercialização de produtos não alimentícios, e os feirantes passaram a receber treinamentos com noções de ética profissional e higiene. Mais tarde, iniciou-se um controle sobre a forma de sua criação, sobre suas dimensões, disposição das bancas por ordem cronológica e ramo de comércio, sendo também divididas nas categorias Oficiais e Experimentais. Em 1974, houve uma melhora com relação às medidas de conservação e higiene: foi determinada a utilização de equipamentos isotérmicos especiais para a venda de aves, miúdos e pescado e também o uso de uniformes por parte dos feirantes. Desde então, as feiras de São Paulo vêm servindo de modelo para as de outros municípios, reconhecidas por sua funcionalidade, organização, baixo custo e pela geração de empregos e escoamento de hortifrutigranjeiros e pescados (SÃO PAULO, 2011a).

Ao todo funcionam cerca de 903 feiras-livres, de terça-feira a domingo; 20% delas acontecem aos domingos, e 40% estão localizadas na zona leste. São 43.858 barracas, que somam 233.000 metros lineares. Diariamente 150 ruas são ocupadas, e, em média, 8000 pessoas circulam por esse tipo de comércio (SALVO, 2011). A fiscalização é de responsabilidade das Prefeituras, Subprefeituras e da Supervisão Geral de Abastecimento, por meio de equipe multiprofissional.

2.4. Particularidade do processo de deterioração

A deterioração de um produto pode ser entendida como mudanças ocorridas na matéria-prima, em decorrência de um efeito combinado da acumulação ou eliminação de metabólitos musculares e microbianos, produzido por enzimas autolíticas ou microbianas (MADRID, 1998).

No pescado esse processo se inicia imediatamente após a captura e pode ser mais ou menos rápido, de acordo com fatores endógenos (pH, umidade, estrutura biológica do peixe, etc.) e exógenos (temperatura da água no momento da captura, condições climáticas do ambiente na zona pesqueira, microbiota da água, condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e das instalações do barco de pesca (GERMANO; GERMANO, 2006).

Considerando-se os fatores endógenos, a carne do pescado acaba sendo mais suscetível à deterioração do que outros tipos de carnes, isso porque possui condições que favorecem a ação bacteriana e por ser mais sensível à ação das enzimas digestivas. A elevada atividade de água nos tecidos (igual ou superior a 0,98), o pH próximo à neutralidade e o alto teor de nutrientes favorecem o desenvolvimento de inúmeros microrganismos (GERMANO; GERMANO, 2006). Por outro lado, o conteúdo rico em miosinas de fácil digestão e a pequena quantidade de tecido conjuntivo favorecem a degradação pelas enzimas digestivas (BERTULLO, 1975).

Os crustáceos, quando comparados com os peixes, deterioram-se ainda mais rapidamente devido ao elevado conteúdo de metabólitos de pequeno peso molecular e de aminoácidos livres. Após a morte do camarão, esses compostos ficam disponíveis, e um grande número de substâncias podem se formar a partir da degradação bacteriana e enzimática. As substâncias formadas são responsáveis por alterações organolépticas que, até certo ponto, são desejáveis e esperadas para o produto (por exemplo, a intensificação do sabor); porém, transcorrido o tempo de maturação, que é curto nesse caso, inicia-se o processo de deterioração, com o aparecimento gradual das seguintes características: maus odores (amoniacal, sulfídrico), alterações no sabor, perda do aspecto branco-perolado da carne, perda da elasticidade dos músculos da cauda, coloração amarela forte ou castanho

amarelada ao extremo, falta de elasticidade na articulação normal dos distintos segmentos quitinosos, carne seca ou de extrema brancura, aparição de manchas negras sobre os somitos e na carne adjacente. A putrefação dos crustáceos é muito mais violenta do que a de peixes ou moluscos, daí a necessidade de se lançar mão da baixa temperatura, o mais breve possível, como método de conservação (PEDRAJA, 1970; BERTULLO, 1975; MADRID, 1998).

Pedraja (1970) diz que o uso de baixas temperaturas reduz a atividade enzimática e a mobilidade dos aminoácidos livres dentro da célula, o que dificulta as reações de deterioração. Shamshad et al. (1990) mostram que a temperatura e também o tempo de armazenagem são variáveis críticas na qualidade dos camarões, sendo que a manipulação e a estocagem, em temperaturas elevadas, reduzem drasticamente o tempo de prateleira - o tempo máximo de vida de prateleira de camarões *Penaeus merguensis* é de 13 dias, se estocados a 0°C, 7 dias a 15°C e 3 horas a 35°C.

O hepatopâncreas, órgão localizado no cefalotórax do camarão, tem uma grande importância no processo de deterioração deste, uma vez que contém um concentrado de suco digestivo. Assim, quando o produto é armazenado inteiro, a manipulação descuidada a bordo pode piorar em muito a qualidade do produto pois, com o desprendimento da cabeça, ocorre o derramamento dos sucos digestivos, e conseqüentemente inicia-se uma digestão autolítica da carne, que entra em contato com esse suco. Em camarões de água doce, a ocorrência do efeito "mushiness" frequentemente se dá no primeiro segmento adjacente ao hepatopâncreas, o que é sugestivo do envolvimento desse órgão, o qual amolece e sofre autólise parcial. Relatos da literatura indicam que a retirada da cabeça do *M. rosenbergii*, logo após a despesca, melhora a textura da carne e possibilita o congelamento sem surgimento do *mushiness*. As conseqüências dessa autólise envolvendo o hepatopâncreas podem ser notadas por alteração na textura e na coloração da carne, que passa a ser branco-cremosa ou amarelada (BERTULLO, 1975; LINDNER, 1988; MADRID, 1998).

2.5. Sobre as doenças transmitidas por alimentos, os patógenos e grupos de microrganismos quantificados

2.5.1. Doenças transmitidas por alimentos

Há um espectro grande de doenças transmitidas por alimentos, desde aquelas causadas por microrganismos e parasitas, até as provocadas pela ingestão de substâncias químicas. A apresentação clínica mais comum acontece na forma de sintomas gastrintestinais, mas tais doenças podem ser severas e provocar distúrbios neurológicos, ginecológicos ou imunológicos bem como falência múltipla de órgãos, cânceres e morte (WHO, 2013).

Ainda não se conhece, precisamente, os impactos das doenças de origem alimentar no desenvolvimento e comércio, seja de países desenvolvidos ou em desenvolvimento, mas sabe-se que existe uma tendência dos países em desenvolvimento sofrerem mais com esse problema. Atualmente o Departamento de Segurança Alimentar e Zoonoses da OMS, e colaboradores, tenta suprir esta lacuna de dados por meio de uma iniciativa para estimar a carga global de doenças transmitidas por alimentos. A iniciativa busca principalmente fornecer dados e ferramentas que possam ser usados por políticos, dentre outras partes interessadas, para definir prioridades adequadas, baseando-se em evidências de segurança alimentar a nível nacional (WHO, 2013).

As doenças de origem microbiana podem acontecer sempre que houver possibilidade de contaminação dos alimentos, processos que permitam a sobrevivência de microrganismos patogênicos e práticas de armazenamento que favoreçam a multiplicação microbiana. A contaminação pode acontecer em qualquer etapa do processo, desde a produção até o consumo, sendo o ser humano, os animais (os de estimação, roedores, pássaros ou produtores de alimentos) e o ambiente (água, solo ou ar) as potenciais fontes de patógenos (GERMANO; GERMANO; UNGAR, 2003).

A OMS ressalta a importância da formação dos manipuladores de alimentos, já que estes se responsabilizam amplamente pela segurança alimentar. Pensando

na orientação dessas pessoas, a organização propõe a utilização de cinco medidas que visam evitar a ocorrência das doenças transmitidas por alimentos e proporcionar às pessoas uma alimentação mais segura: manutenção da limpeza (mãos, equipamentos e utensílios), separação de alimentos crus e cozidos, cocção adequada dos alimentos (mais 70°C), manutenção dos alimentos em uma temperatura segura (abaixo de 5°C e acima de 60°C) e uso de água e matérias-primas seguras (OMS, 2006).

2.5.2. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos

A contagem de microrganismos mesófilos, um método bastante utilizado como indicador geral de populações bacterianas em alimentos, não diferencia tipo de bactéria e não é um indicador de segurança, pois não está diretamente relacionado à presença de patógenos ou toxinas. É útil porque dá indícios das condições de limpeza e desinfecção, do controle da temperatura ao longo dos processos de tratamento industrial, conservação, transporte e armazenamento e também permite estimar a vida útil do produto (THATCHER; CLARK, 1973; ICMSF, 1983).

A quantificação de microrganismos psicrotróficos (ou psicrotrófilos) complementa a análise do grupo de mesófilos pois, por meio dela, é possível estimar o tempo que o pescado esteve sob refrigeração. Na realidade, esse grupo é um subgrupo dos mesófilos: microrganismos capazes de se multiplicar em temperaturas próximas a 5°C (0 - 7°C), independentemente de sua temperatura ótima de multiplicação, que pode ser acima de 20°C. Além de indicadores, são importantes porque deterioram alimentos congelados e resfriados, estocados por longos períodos de tempo (ROBINSON, 1987).

Moura et al. (2003), analisando a qualidade microbiológica de dez lotes do camarão-rosa comercializados em mercados, supermercados e feiras-livres de São Paulo, verificaram dois lotes (20%) com populações de microrganismos mesófilos e/ou psicrotróficos maiores que 10^7 UFC.g⁻¹, ou seja, fora dos padrões sugeridos pela ICMSF para crustáceos crus e congelados (1983). Berry et al. (1994) compararam a qualidade microbiológica de camarões vendidos nos EUA, importados

da China, Equador e México, e, nesse estudo, 20% das amostras submetidas à contagem de microrganismos aeróbios estavam com populações fora do padrão recomendado pela ICMSF. Dentre as amostras, metade era importada do México e metade do Equador, sendo todas provenientes do mercado varejista. No estudo de Asai (2008), a média da contagem de bactérias aeróbicas nas amostras de camarão importado e comercializado no Japão variou de 3,27 a 5,04 log UFC.g⁻¹. Moura et al. (2003) consideraram ainda as análises químicas para concluir que o produto analisado apresentava qualidade insatisfatória, e atribuíram esta a práticas inadequadas de manipulação e de acondicionamento durante o transporte e a comercialização do produto. Berry et al. (1994) sustentam a ideia de que a manipulação inadequada seria a provável causa desses desvios.

O trabalho de Jonnalagadda e Bhat (2004), realizado na Índia, e o de Berry et al. (1994), realizado nos EUA com camarões importados da China, Equador e México, mostraram que a qualidade microbiológica dos camarões vendidos no varejo era inferior à do produto comercializado no atacado. As populações de microrganismos mesófilos no varejo variaram de 1x10⁷ a 3x10⁸ UFC.g⁻¹, enquanto no mercado atacadista as variações foram de 4x10³ a 3,5x10⁶ UFC.g⁻¹ (JONNALAGADDA; BHAT, 2004).

2.5.3. *Staphylococcus coagulase positivo*

Staphylococcus aureus, quando isolado em alimentos, representa um potencial perigo à saúde pública, pois muitas de suas cepas são capazes de produzir enterotoxinas, substâncias que provocam intensa alteração gastroentérica com curto período de incubação. Essas enterotoxinas são proteínas termotolerantes produzidas por *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius* e *S. hydicus* durante a fase de multiplicação; ou seja, quando as condições são ideais para que haja multiplicação de tais bactérias, é possível produzir-se quantidade suficiente de toxina para causar a intoxicação alimentar (SILVA et al., 2010).

Informações que podem ser inferidas com o isolamento e quantificação desses microrganismos são relacionadas aos procedimentos de limpeza e sanificação de materiais e equipamentos, pois trata-se de bactérias de elevada

resistência à dessecação e ao cumprimento das regras de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos por parte dos manipuladores, já que o *Staphylococcus* está naturalmente presente em diversas partes do corpo do ser humano (pele, garganta, cavidades nasais e trato intestinal) (THATCHER; CLARK, 1973).

Devido à grande complexidade do isolamento desses microrganismos e da identificação de suas enterotoxinas, na rotina laboratorial utiliza-se a determinação do número de *Staphylococcus* coagulase positivo (SILVA et al., 2010).

Os alimentos envolvidos em surtos de intoxicações causados pelo *Staphylococcus aureus* são bastante variados, tais como carnes e derivados, saladas, pães recheados e produtos derivados do leite. Na grande maioria dos casos, a contaminação acontece após o cozimento ou processamento, quando a maioria dos microrganismos competidores já foi eliminada. Nas residências e restaurantes, as intoxicações estão associadas tanto ao manuseio incorreto do alimento como à falha no método de conservação. No meio industrial, a contaminação pode ser proveniente tanto do ser humano como de animais ou do meio ambiente. De qualquer maneira, sempre que o alimento estiver exposto a temperaturas que permitam a multiplicação da bactéria, existe a possibilidade de formação de enterotoxinas (SILVA et al., 2010).

No Brasil, Santos (2011) verificou que 43,4% das 60 amostras de camarão cru, descascado, refrigerado e vendido em um mercado de peixe de Niterói, continham mais *Staphylococcus* coagulase positivo do que o preconizado pela legislação vigente. Duarte et al. (2010) isolaram a bactéria em 3 das 71 amostras de camarão congelado, coletadas no Nordeste do país. Farias (2006) não isolou *Staphylococcus aureus* em camarões sem cabeça e congelados, beneficiados no Pará. Costa et al. (2007) obtiveram 10 isolados de *Staphylococcus* coagulase positivo, a partir de amostras de sushi de camarão, vendido no Ceará, porém nenhuma amostra ultrapassou a contagem de $5,0 \times 10^3$ UFC.g⁻¹, limite estabelecido pela RDC 12 (BRASIL, 2001) para sushis.

2.5.4. Coliformes totais, termotolerantes e *E. coli*

Os coliformes totais são aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, Gram-negativos, não formadores de esporos que fermentam a lactose, formando ácido e gás após 48 horas de incubação a 35°C. Considerando o critério da fermentação da lactose com formação de gás, representantes de 20 ou mais espécies podem ser classificados nesse grupo, que inclui tanto bactérias do trato gastrintestinal de humanos e animais endotérmicos (*Escherichia coli*) como as capazes de sobreviver longos períodos e ainda se multiplicar em ambientes não fecais (espécies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, entre outras) (DOWNES; ITO, 2001; SILVA et al., 2010).

Os coliformes termotolerantes, inicialmente denominados de coliformes fecais, são definidos como aqueles microrganismos capazes de fermentar a lactose, produzindo ácido e gás dentro de 24 a 48 horas a 44,5 – 45,5° C, no caldo EC. Dependendo da temperatura e do alimento em estudo, cepas de *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pantoea agglomerans*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii* podem ser recuperadas do teste de coliformes termotolerantes (DOWNES; ITO, 2001; SILVA et al., 2010).

O teste de *Escherichia coli* é tido como o mais válido indicador de contaminação fecal em alimentos crus, no entanto dados recentes indicam que *E. coli* pode se multiplicar em ambientes extraintestinais, incluindo a planta de processamento de um alimento (SILVA et al., 2010).

Jonnalagadda e Bhat (2004) registraram na Índia coliformes em 51% das amostras de camarões comercializados no atacado, com populações variando de 1×10^4 a $3,7 \times 10^5$ UFC.g⁻¹; no varejo, a percentagem foi menor - 48% -, no entanto as populações foram um pouco mais elevadas, 4×10^4 a 2×10^6 UFC.g⁻¹.

Parente et al. (2011) pesquisaram a presença de bactérias entéricas em amostras de água e camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, oriundo de fazendas de cultivo no Ceará. Das 28 amostras analisadas, notou-se variação na contagem de coliformes termotolerantes de <3 a $2,9 \times 10^4$ NMP.g⁻¹. As estimativas de NMP de coliformes totais e termotolerantes das amostras de camarão foram superiores aos das amostras de água, segundo os autores, e isso acontece porque o camarão

concentra os microrganismos e, por ser rico em nutrientes, pode funcionar como substrato para a colonização bacteriana. Das 124 culturas de coliformes isoladas das amostras analisadas, 72 eram de *E. coli*, 26 de *Enterobacter* spp., 15 de *Klebsiella* e 11 de *Citrobacter* spp.. Ainda foi isolado *Salmonella* spp. em uma das 28 amostras de camarão.

Santos (2011) analisou a qualidade bacteriológica do camarão cru, descascado e resfriado em um mercado de peixe em Niterói, e foi constatada irregularidade em todas as 60 amostras quanto à presença de Enterobactérias. Em função do percentual de amostras não conformes com os padrões oficiais e pela presença de ranço e histamina, que, além de indicar perda de qualidade do produto, podem comprometer a saúde do consumidor, a qualidade do camarão disponível para o consumo naquele mercado de peixe de modo geral apresentou-se insatisfatória.

2.5.5. *Salmonella* spp.

Salmonella spp. é uma bactéria de ampla ocorrência em animais e no meio ambiente, sendo que seu principal habitat é o trato intestinal de humanos e animais. Sua transmissão se dá frequentemente por meio da água, do solo, de insetos, além das superfícies de equipamentos e utensílios de fábricas e cozinhas. Sabe-se que é capaz de atingir toda a cadeia de produção de alimentos, a partir dos produtos primários - estudos já comprovaram seu isolamento a partir dos mais diversos alimentos, tais como carnes, leite, vegetais, pescado, produtos de confeitaria, molhos, etc. (SILVA et al., 2010).

Tem forma de bastão, é Gram-negativa, não esporogênica e anaeróbia facultativa, capaz de se multiplicar numa ampla faixa de temperatura (de 5°C a 46°C), com temperatura ótima entre 35 e 43°C. Tolerância pH na faixa de 3,8 a 9,5, sendo o ótimo para multiplicação entre 7,0 e 7,5. A atividade de água mínima para a multiplicação é de 0,94 (SILVA et al., 2010).

Dois importantes classificações se aplicam a esse gênero: a taxonomia e os grupos sorológicos. Com relação à taxonomia, ele pertence à família Enterobacteriaceae, e pode ser de duas espécies: *S. bongori* e *S. enterica*, sendo

que a segunda espécie se subdivide em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*. As cepas de *S. enterica* subsp. *enterica* têm por habitat os animais endotérmicos e são as mais frequentemente envolvidas nas doenças humanas. Além disso, englobam mais de 50 % dos sorotipos de *Salmonella* spp. - as análises de alimentos se concentram na busca e isolamento das cepas dessa subespécie. A *S. enterica* subsp. *salamae*, subsp. *arozinae* e subsp. *diarizonae* são frequentemente isoladas do conteúdo intestinal de animais ectotérmicos e raramente de humanos ou animais endotérmicos. A *S. enterica* subsp. *houtenae* e *S. bongori* raramente são patogênicas para humanos e costumam ser isoladas do ambiente (SILVA et al., 2010; BERCHIERI JÚNIOR et al., 2009; NCBI, 2012).

Em cada espécie ou subespécie é possível diferenciar vários sorovares, que são particularmente importantes nos estudos epidemiológicos. Essa segunda classificação se baseia no estudo de Kauffmann-White e utiliza como critério de agrupamento as diferenças em determinadas estruturas da superfície da célula bacteriana, com capacidade antigênica - envelope ou cápsula celular (antígenos capsulares "Vi"), parede celular (antígeno somático "O") e flagelos (antígenos flagelares "H") (SILVA et al., 2010; BERCHIERI JÚNIOR et al., 2009; NCBI, 2012).

Em vários países, a *Salmonella* spp. está entre os patógenos mais frequentemente associados aos surtos de doenças de origem alimentar. Embora seja encontrada no trato gastrintestinal de mamíferos, pássaros, anfíbios e répteis, o mesmo não ocorre nas espécies de pescado, incluindo crustáceos e moluscos; nessas espécies, a contaminação pode acontecer por meio da água do mar, contaminada por dejetos humanos e animais, ou após a captura (SENAI, 2007). Devido a sua importância na saúde pública, essa bactéria é foco de muitos estudos, por meio dos quais se verifica que sua prevalência em frutos do mar é bastante variável.

Gecan, Bandler e Staruszkiewicz (1994) e Heinitz et al. (2000) avaliaram a qualidade de frutos do mar, de origem importada e local, vendidos nos EUA. O primeiro estudo foi realizado com camarões frescos e congelados e mostrou contaminação por *Salmonella* spp. em 8,1% das amostras; o segundo, com diversos

frutos do mar, constatou a bactéria em 4,3% das amostras de camarão de água doce analisadas.

Arumugaswamy et al. (1995) conduziram um experimento na Malásia: dentre uma variedade de alimentos, foram analisadas 16 amostras de camarões vendidos em supermercados e mercados locais, e 25% dessas amostras foram positivas para *Salmonella* spp.. Hatha e Lakshmanaperumalsamy (1997) verificaram um nível de contaminação um pouco menor (16%), analisando camarões vendidos em peixarias do sul da Índia. Castillo et al. (1998) encontraram prevalência de 25,7% de *Salmonella* spp. em amostras de camarões congelados em Cuba. Jonnalagadda e Bhat (2004) encontraram, em amostras no mercado varejista e atacadista da Índia, prevalência de 11% para *Salmonella* spp., com populações variando de 2×10^4 a 1×10^5 UFC.g⁻¹ e 2×10^3 a 1×10^4 UFC.g⁻¹, respectivamente. Phan et al. (2005) analisaram o camarão fresco vendido no mercado varejista do Vietnã e verificaram *Salmonella* spp. em 24,5% das amostras. Em 2008, Asai et al. investigaram a prevalência de *Salmonella* spp. em frutos do mar de origem estrangeira, comercializados no mercado varejista do Japão, e encontraram uma prevalência menor de *Salmonella* spp. nas amostras, em comparação a outros estudos: 2,4%, pela técnica da PCR.

No Brasil, Costa et al. (2007), analisando amostras de sushi de camarão em Sobral, no Ceará, e Farias (2006), analisando 10 amostras de camarão sem cabeça congelado, beneficiado em indústria sob inspeção federal no Belém do Pará, não isolaram *Salmonella* spp.. No entanto, Duarte et al. (2010) isolaram essa bactéria em duas das 71 amostras de camarão congelado, vendido no Nordeste do Brasil. Santos (2011) isolou a bactéria em 70% das amostras de camarão cru, descascado e resfriado, comercializado em um mercado de peixe de Niterói, RJ.

Em 2012, no município de Crato - CE, foram notificados 30 casos de toxinfecção alimentar causados por sushis de camarão, vendidos em um mercado; amostras foram analisadas, e, conforme laudo da Vigilância Sanitária, constatou-se a presença de *Salmonella* spp. e coliformes totais no camarão, agentes que teriam ocasionado o surto (G1, 2012).

Levando em consideração os potenciais perigos microbiológicos que podem ser veiculados pelos camarões, suas particularidades intrínsecas que os tornam mais sensíveis à deterioração que outros produtos de origem animal, e as condições a que são submetidos ao longo da cadeia de produção, o presente estudo busca retratar a realidade de venda desse produto nas feiras-livres de São Paulo e discutir os problemas observados.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral

- Caracterizar a qualidade microbiológica do camarão resfriado e comercializado em feiras-livres do município de São Paulo.

Objetivos específicos

- Verificar o percentual de amostras impróprias para o consumo, segundo os limites estabelecidos pela legislação vigente e aqueles propostos pela ICMSF (1986);
- Analisar comparativamente a contaminação das amostras de Camarão Limpo e Músculo;
- Verificar a presença de *Salmonella* spp., e *E. Coli*, além de quantificar populações de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e *Staphylococcus* coagulase positivo presentes na superfície externa dos camarões;
- Observar a aplicação de pontos específicos de boas práticas de manipulação de alimentos relacionados ao produto e aos manipuladores.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização dos locais de colheita

Foram escolhidas de maneira aleatória 14 das 31 subprefeituras do município de São Paulo e, em cada subprefeitura, uma feira (Apêndice A). Para a seleção, as subprefeituras foram relacionadas em ordem alfabética e numeradas em ordem crescente (de 1 a 31); a escolha se deu considerando-se os 15 primeiros números de uma sequência de números aleatórios de 1 a 31, gerada pelo site Random.org (RANDOM.ORG, 2011) (Apêndice B).

A escolha da feira, em cada subprefeitura, ocorreu de forma semelhante: todas as feiras pertencentes às subprefeituras escolhidas foram relacionadas e ordenadas por dois critérios: ordem de seleção das subprefeituras (procedimento anterior) e número crescente do registro da feira, disponibilizado pelo site da Prefeitura de São Paulo (SÃO PAULO, 2011b). O conjunto de feiras de cada subprefeitura foi numerado de forma independente, e a seleção realizada mediante consulta de outra sequência de números aleatórios (de 1 a 45) (Apêndice C). Nesse procedimento, o primeiro número aleatório foi relacionado ao número de uma feira da primeira subprefeitura listada, o segundo número aleatório ao número de uma feira da segunda subprefeitura, e assim por diante. A leitura dos números aleatórios foi realizada de cima para baixo e da esquerda para direita, e, na ausência de número de feira correspondente ao número aleatório, seguia-se com o próximo número aleatório da listagem (Apêndice D).

As feiras sorteadas foram visitadas antes do início das coletas, e, pelo fato de algumas delas não apresentarem barracas que comercializavam pescado, ou mais especificamente camarão, foi estabelecido um critério não aleatório para a seleção de uma nova feira na mesma subprefeitura: selecionou-se aquela com maior número de equipes (barracas). Esse procedimento foi utilizado sete vezes, e uma das subprefeituras foi excluída da seleção inicial por não comercializar camarão em nenhuma das feiras selecionadas. Em cada estabelecimento selecionado, foram

efetuadas três coletas em momentos distintos, totalizando 42 coletas ao final do experimento.

4.2. Obtenção e caracterização das amostras

Realizaram-se as coletas entre junho de 2011 e fevereiro de 2012. Durante este tempo foram observadas características gerais da feira, da banca e dos vendedores, e em cada ponto de venda, foram adquiridos cerca de 200 gramas de camarão inteiro e 200 gramas de camarão limpo. Porém, em quatro das 42 coletas, não foi possível obter o camarão vendido limpo - em uma das feiras os atendentes alegaram não vender o camarão limpo e, em outra, não havia pessoa disponível para fazer a limpeza, devido à quantidade de pedidos. Dessa maneira, analisaram-se 42 amostras de Água de enxágue e Músculo, obtidas a partir do camarão inteiro, e 38 amostras de camarão limpo.

Um exemplar de camarão inteiro de cada coleta foi separado e conservado em álcool etílico 96^oGL, para posterior identificação da espécie, procedimento realizado pelo Prof. Dr. Rogério Caetano Costa, especialista em biologia de camarões marinhos, do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru.

4.3. Acondicionamento, transporte e conservação das amostras

Após a compra, as amostras foram mantidas em sua embalagem original, aquela fornecida pelo estabelecimento, acondicionadas em saco plástico individual, devidamente identificado com o local do estabelecimento. Em um bloco de anotações à parte, registraram-se a data e a hora da compra de cada amostra.

O transporte foi feito em caixa isotérmica, contendo gelo reciclável e em temperatura controlada por termômetro em 0^oC ($\pm 4^{\circ}\text{C}$), até a chegada ao Laboratório de Análises de Alimentos de Origem Animal e Água, localizado no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP de Jaboticabal. As amostras foram mantidas sob

refrigeração até o início das análises, realizadas nesse mesmo laboratório. O tempo transcorrido entre a coleta e a análise foi de no máximo 24 horas.

4.4. Análises Laboratoriais

4.4.1. Preparo das amostras e diluições

Em cada ponto de coleta, foram obtidos dois produtos: o camarão já limpo e o camarão inteiro. A partir desses dois produtos, geraram-se três amostras distintas: o camarão comercializado limpo (CL), a água de enxágue (AE), que mostra a contaminação externa do camarão comercializado inteiro, e a amostra da musculatura desse último camarão (M), retirada de maneira asséptica.

As amostras haviam sido embaladas pelos feirantes em sacos plásticos ou bandejas de isopor, cobertas com filme de PVC; no laboratório, a superfície externa dessas embalagens foi higienizada com solução de hipoclorito de sódio e, na sequência, retirou-se a amostra, com auxílio de pinça e bisturi previamente esterilizados.

No caso da amostra de CL, foram selecionados camarões de diferentes partes da embalagem e cortados em três partes, para se facilitar a homogeneização nos procedimentos seguintes. Cada parte selecionada foi retirada da embalagem e transferida para um Becker, previamente esterilizado, para a sequente pesagem.

Para a obtenção da amostra de M selecionou-se aleatoriamente de quatro a seis camarões inteiros, de diferentes partes da embalagem; de forma independente e sequencial, cada um desses camarões foi lavado externamente, com água autoclavada, e estendido sobre plástico esterilizado. Posteriormente, com auxílio de uma lâmina, a cabeça do camarão foi retirada, e o exoesqueleto, com auxílio de pinças e bisturi, tomando-se o cuidado para que a parte externa deste não encostasse na musculatura. Uma vez separada do exoesqueleto, a musculatura foi dividida em três pedaços, tal como o camarão limpo. Na sequência, as frações da musculatura foram transferidas para uma placa de Petri esterilizada para que pudesse ser feita a pesagem.

Tanto para a amostra de CL quanto para a de M, pesou-se uma quantidade corresponde a 25 gramas ($\pm 0,5$ gramas); após a pesagem, o material foi acondicionado em saco plástico estéril, em que foram adicionados 225 mL de água peptonada a 0,1% (diluição 10^{-1}), e a homogeneização foi feita em Stomacher, por um minuto e meio. Em seguida, todo o conteúdo foi transferido para um recipiente de vidro esterilizado e fechado com tampa. A partir dessa diluição inicial (diluição 10^{-1}), foram realizadas diluições decimais seriadas até 10^{-7} , adicionando-se 1 mL da diluição anterior em 9 mL de água peptonada a 0,1%.

As amostras da AE foram obtidas conforme o seguinte procedimento: três camarões inteiros foram colocados em saco plástico esterilizado, com 200 ml de água peptonada a 0,1%; em seguida, delicadamente, deu-se a lavagem da superfície externa desses camarões durante um minuto, por meio de massagem manual. Assim como nas amostras de musculatura, a água de enxágue foi transferida para recipiente de vidro com tampa, previamente autoclavado (somente a água, sem os camarões). Foram feitas sete diluições decimais, a partir da amostra inicial (amostra sem diluição), tal qual na análise das outras amostras.

4.4.2. Contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos (DOWNES & ITO, 2001)

Um mililitro das diluições das amostras foi inoculado em placa de Petri, vazia e esterilizada, e, na sequência, de maneira asséptica, foram vertidos de 15 a 20 mL de ágar padrão para contagem (PCA), fundido e resfriado a 40°C . A amostra foi homogeneizada com o ágar, por meio de movimentos circulares da placa de Petri, e, após a solidificação, colocada em estufas; as placas para análise de microrganismos mesófilos foram incubadas a 35°C , por 48 horas, e aquelas para análise de microrganismos psicotróficos ficaram em incubação a 7°C , por dez dias. No final do período de incubação, procedeu-se a seleção das placas que continham entre 25 e 250 UFC, e a contagem das UFC. O número computado ao final foi multiplicado pelo fator de diluição, e, desse modo, obtiveram-se as contagens por grama de camarão limpo e de musculatura. No caso da água de enxágue, os resultados obtidos foram

corrigidos pelo fator de diluição também para que pudessem ser expressos na contaminação veiculada por unidade de camarão.

4.4.3. Contagem de *Staphylococcus coagulase positivo* (DOWNES & ITO, 2001)

Foram transferidos 0,2 mililitros das amostras (AE, CL e M) e suas diluições para placas de Petri, contendo ágar Baird Parker. O inóculo foi espalhado com auxílio da alça de Drigalsky, sobre o meio de cultura, e as placas incubadas a 35°C, por 48 horas.

Colônias características de *Staphylococcus* sp. (circulares, lisas, convexas, pretas ou cinza-escuro, com 2 – 3 mm de diâmetro, com bordas perfeitas, rodeadas por uma zona opaca e alo transparente, mais externo), assim como colônias atípicas (cinzentas, sem um ou ambos os halos típicos) foram quantificadas separadamente; três a cinco colônias de cada tipo foram transferidas para tubos contendo ágar Triptona de Soja (TSA) inclinado, e foram incubadas a 37°C, por 24 horas, para que fosse possível se obter maior quantidade de microrganismos viáveis para os próximos testes.

As culturas obtidas foram submetidas primeiramente ao teste de coloração de Gram e ao teste da catalase; aquelas cujos microrganismos se apresentavam em forma de cocos, agrupados em cachos, Gram-positivos e que se mostravam catalase positivo, quando em contato com o peróxido de hidrogênio a 3% (produção de bolha), foram então submetidas ao teste da coagulase.

No teste da coagulase, alíquotas do cultivo em TSA foram transferidas para tubos com caldo Brain Heart Infusion (BHI), e esse material foi incubado a 35°C, por 24 horas, sendo transferidos após esse período, 0,3 mL do cultivo em BHI para tubos de hemólise. Em cada tudo foi adicionado 0,5 mL de plasma de coelho ressuspenso, com solução salina estéril e diluído na proporção 1:5. Os tubos foram incubados em banho-maria a 37°C, e as leituras foram realizadas após 1, 2, 3, 4 e 24 horas de incubação. Amostras que coagularam o plasma de coelho, nesse período, foram consideradas *Staphylococcus coagulase positivo*.

Para a contagem final, fez-se um cálculo de proporcionalidade entre as colônias detectadas como sendo *Staphylococcus* coagulase positivo e aquelas quantificadas anteriormente na placa. Os resultados obtidos foram ajustados conforme o fator de diluição da amostra e, no caso de AE, de modo a se obter a contagem por unidade de camarão.

4.4.4. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes (DOWNES & ITO, 2001)

Para a determinação dos coliformes termotolerantes, foi utilizada a técnica de tubos múltiplos, com séries de três tubos por diluição.

Para o teste presuntivo, foram feitas inoculações de 1 mL das amostras iniciais, e suas respectivas diluições decimais (até 10^{-3} no caso de CL e M, e até 10^{-2} no caso da amostra de AE) em tubos contendo caldo lauril sulfato triptose. Todos os tubos foram incubados por 48 horas, a 35°C. Resultados positivos foram evidenciados pela turvação do meio e pela produção de gás.

Para a prova confirmatória, alíquotas dos tubos positivos no teste presuntivo foram transferidas para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC). A leitura foi obtida após 24 horas de incubação a 44, 5°C, sendo considerados positivos os tubos nos quais houve turvação do meio e produção de gás.

O NMP de coliformes termotolerantes por grama de M ou CL foi determinado a partir da tabela de NMP, considerando na prova confirmatória o número de tubos com resultado positivo e suas respectivas diluições.

4.4.5. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de *Escherichia coli* (DOWNES & ITO, 2001)

Alíquotas das culturas em caldo EC positivas para o teste de coliformes termotolerantes foram semeadas por esgotamento em ágar L-EMB e incubadas a 35°C, por 24 horas. Das placas com colônias sugestivas de *E.coli* (nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico) duas foram isoladas e mantidas em ágar

TSA para realização da coloração de Gram e das provas bioquímicas (VM, VP e citrato).

a) Coloração de Gram

Sobre lâmina previamente limpa e desengordurada, espalhou-se uma pequena quantidade da cultura a ser testada em uma gotícula de água, e, após secagem, procedeu-se à coloração: o primeiro passo foi a adição de violeta de genciana sobre as culturas, a qual ficou agindo por um minuto, e, na sequência, o excesso foi retirado; a seguir, adicionou-se o lugol, que ficou agindo por mais um minuto. As lâminas foram lavadas primeiramente com água e posteriormente com álcool etílico para se retirar o excesso de corante, e então foi realizada a coloração final, com safranina (trinta segundos), sendo seu excesso retirado com água. Esperou-se até que as lâminas secassem para proceder à leitura. Sendo as *E. coli* bactérias Gram-negativas, foram tidas como amostras positivas aquelas nas quais se observaram bacilos corados em vermelho.

b) Teste do vermelho de metila

Uma alçada da cultura da colônia sugestiva foi transferida para tubos contendo 2,5 ml de caldo VM-VP, que ficaram em incubação a 35°C, por 48 horas. Terminado o período de incubação, adicionaram-se cinco gotas da solução de vermelho de metila aos tubos, sendo a leitura feita imediatamente após a adição do indicador. Amostras cujos meios adquiriram coloração vermelha foram tidas como positivas e sugestivas de *E coli*; meios com coloração amarelada indicaram as amostras negativas para o teste de VM.

c) Teste de Voges-Proskauer

Tal como no teste de VM, uma alçada da cultura da colônia sugestiva foi transferida para tubos, contendo 1 ml de caldo VM-VP, que foram incubados a 35°C, por 48 horas. Após esse período, adicionou-se 0,6ml de α -naftol 5% à cultura; o conteúdo foi agitado, e, na sequência, acrescentou-se 0,2 ml de solução de KOH 40%, seguiu-se nova agitação e realizou-se a leitura de modo periódico, até 15 minutos após a adição dos reagentes. Foram consideradas amostras positivas

aquelas em que houve o desenvolvimento de uma cor vermelha ou rósea na superfície do meio de cultura; amostras cujo meio permaneceu da mesma cor inicial foram tidas como negativas. *E. coli* são VP negativas.

d) Teste do citrato

Uma alçada da cultura da colônia sugestiva foi inoculada em tubos, contendo Ágar Citrato de Simmons inclinado. Esses tubos foram incubados a 35°C, e, após 48 horas, realizou-se a leitura. Amostras positivas apresentaram crescimento da cultura com viragem alcalina, demonstrada por alteração da cor do meio para azul; em amostras negativas, típicas de *E. coli*, não houve crescimento, e o ágar citrato permaneceu verde.

Considerando os resultados da coloração de Gram e das provas bioquímicas, foi possível conhecer as amostras com perfil de *E. coli* e contabilizar o NMP dessa bactéria por grama das amostras de CL e M. Nas amostras de água de enxágue, não se determinou o NMP de coliformes termotolerantes ou *E. coli*, considerou-se para discussão dos resultados o percentual de amostras com presença de *E. coli*.

4.4.6. Determinação de *Salmonella* spp. (DOWNES & ITO, 2001)

a) Pré-enriquecimento

O pré-enriquecimento foi feito a partir das amostras iniciais (água de enxágue sem diluição e primeira diluição das amostras da musculatura e camarão limpo). Após o preparo dessas amostras e a retirada das alíquotas para as demais análises, o recipiente de cada amostra foi incubado em estufa a 37°C, por 24 horas.

b) Enriquecimento seletivo

Duas alíquotas da cultura do pré-enriquecimento, uma de 1 mL e outra de 0,1 mL, foram inoculadas em 10 mL de caldo selenito cistina e em 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis, respectivamente. Ambos os meios seletivos foram acrescidos de 0,1 mL de uma solução de novobiocina a 0,4%, originando uma concentração de

40 µg do princípio ativo por mililitro de meio. Após inoculação, os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas.

c) Plaquetamento seletivo

Com auxílio de alça de níquel-cromo, cada cultura em caldo de enriquecimento foi semeada, pela técnica de esgotamento, em ágar verde brilhante e ágar MacConkey; em seguida, as placas foram incubadas a 37°C, por 24 horas.

d) Identificação Presuntiva

Ao final do período de incubação, realizou-se a leitura das placas. A partir das placas com cultura característica foram tomadas, com auxílio de uma agulha de níquel-cromo, três a cinco colônias sugestivas do gênero *Salmonella*, que foram inoculadas em tubos contendo ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (a 37°C, por 24 horas).

4.5. Dados observacionais - registros das condições dos manipuladores e conservação do produto

Em todas as coletas, buscou-se observar e registrar aspectos relativos às condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e à conservação dos produtos dispostos à venda. Os parâmetros para tais observações foram aqueles estabelecidos pela Decreto nº 48.172, de 06 de março de 2007 (SÃO PAULO, 2007), que dispõe sobre o funcionamento das feiras-livres no Município de São Paulo, e a Portaria 1210, de 03 de agosto de 2006 (SÃO PAULO, 2006), que esteve em vigor até o dia 05 de março de 2012, estabelecendo critérios e parâmetros para a produção/fabricação, importação, manipulação, fracionamento, armazenamento, distribuição, venda para o consumo final e transporte de alimentos e bebidas.

Não foi possível avaliar todos os itens contemplados pelas legislações, por isso as observações foram direcionadas para pontos específicos, (Apêndice E). As observações foram feitas de modo indireto, sem que houvesse participação do feirante. Os registros se referem ao manipulador responsável pelo atendimento, no momento da coleta (não foram observados todos os manipuladores da barraca), e a conservação do produto se refere especificamente ao camarão (inteiro e limpo), pois

as bancas trabalham com uma variedade de peixes e frutos do mar que, muitas vezes, são tratados de forma distinta.

4.6. Análise estatística

4.6.1. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos

Para desenvolver a análise estatística que compara as médias das populações de CL e M, os resultados, tanto de mesófilos como de psicrotróficos, foram convertidos em logaritmo de base 10, e, antes de ser realizada a comparação, testes preliminares foram aplicados para avaliar a distribuição e a variância dos dados, obtendo-se assim informações relevantes para a escolha do teste comparativo.

A distribuição dos dados foi avaliada por meio do Gráfico de Probabilidade Normal e do teste de Anderson Darling. As variâncias dos conjuntos de dados (M e CL) foram comparadas, em cada uma das análises, por meio do teste F. Levando-se em conta os resultados dessas análises preliminares as amostras de CL e M, foram comparadas por meio do teste T para amostras não pareadas.

4.6.2. *Staphylococcus coagulase positivo*

Nessa análise utilizou-se o teste Exato de Fisher para comparar a proporção de amostras fora do padrão (com mais de 10^3 UFC.g⁻¹), entre as categorias CL e M.

4.6.3. Coliformes termotolerantes

A comparação dos resultados foi realizada pelo teste Exato de Fisher, que comparou as amostras CL e M em duas situações: com relação à proporção de amostras com NMP.g⁻¹ > 100 e posteriormente com relação à proporção de amostras com NMP.g⁻¹ <3,0. O primeiro parâmetro foi escolhido com base no limite que a RDC 12 (BRASIL, 2001) determina para a detecção desse grupo de

microrganismos no pescado defumado, moluscos e crustáceos, resfriados ou congelados; o segundo foi escolhido com base no limiar de detecção do ensaio.

4.6.4. *E. coli*

Os resultados de *E. coli* foram comparados por meio do teste de proporções, que confrontou a proporção de amostras em que houve o isolamento da bactéria nas duas categorias.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização das amostras

Os exemplares coletados foram identificados como sendo das espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* (camarão rosa) e *Litopenaeus schmitti* (camarão branco), sendo a última espécie a de maior frequência.

Ambas as espécies são encontradas ao longo de toda a costa brasileira, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, sendo que o camarão rosa pode ser encontrado em águas mais profundas que o camarão branco (COSTA et al., 2003). Moreira Júnior (2010) relata que o *Penaeus schmitti* é o recurso mais valioso para a pesca estuarina da baixada santista, pelo bom valor comercial e pela facilidade na captura.

5.2. Amostras de Camarão Limpo e Músculo

5.2.1. Microrganismos mesófilos e psicrotróficos

Como a legislação brasileira não determina limite para as populações desses microrganismos, foram usadas como parâmetro as recomendações da ICMSF, que preconizam que o limite aceitável para a contagem de microrganismos mesófilos e/ou psicrotróficos em crustáceos crus congelados deve ser preferencialmente abaixo de 10^6 UFC.g⁻¹ (6 log UFC.g⁻¹) - limite firmado em dados obtidos de produtores e varejistas que operam de acordo com as boas práticas de produção, não devendo extrapolar 10^7 UFC.g⁻¹ (7 log UFC.g⁻¹) - limite baseado na opinião de especialistas e relacionado à segurança (ICMSF, 1986).

A Tabela 1 expõe o logaritmo de base 10 da média, desvio padrão da média, valores mínimos e máximos das populações de microrganismos mesófilos e psicrotróficos nessas duas categorias de amostra.

Considerando a análise de mesófilos, três amostras de Músculo (M) (7,1%) e 13 de Camarão Limpo (CL) (34,2%) apresentaram populações que excederam o limite de 6 log UFC.g⁻¹, dentre elas uma amostra de M (2,4%) e quatro de CL (10,5%) atingiram populações maiores do que 7 log UFC.g⁻¹. A população de microrganismos psicotróficos extrapolou em grande parte das amostras – em 12 amostras de M (28,6) e 33 de CL (86,8%) verificou-se mais de 6 log UFC.g⁻¹, dentre estas 7 de M (16,7%) e 21 de CL (55,3%) apresentaram populações superiores a 7 log UFC.g⁻¹ (Apêndice F).

Tabela 1. Logaritmo de base 10 da média, desvio padrão da média, valores mínimos e máximos das populações de mesófilos e psicotróficos nas amostras de camarão limpo e músculo. São Paulo/SP, Junho/2011 a fevereiro/2012

	Tipo de amostra	População (log UFC x g ⁻¹)	
		Mesófilos	Psicotróficos
Média	Camarão Limpo	5,66	7,60
	Músculo	4,28	5,35
Desvio padrão	Camarão Limpo	0,98	1,49
	Músculo	1,17	1,40
Mínimo	Camarão Limpo	3,66	5,15
	Músculo	2,38	3,34
Máximo	Camarão Limpo	8,03	10,21
	Músculo	7,99	9,26

Os microrganismos mesófilos permitem avaliar a qualidade do produto, indicando condições de limpeza e sanitização dos locais por onde passaram os camarões, condições de manipulação e vida de prateleira (SILVA et al., 2010; ICMSF, 1983). O fato de existirem amostras extrapolando as populações máximas para essa categoria indica uma ou mais das seguintes condições: produto submetido a temperaturas maiores que o recomendado (4°C), por tempo prolongado, que teve contato com água ou gelo de qualidade duvidosa, manipulado por pessoas que não adotavam corretamente as práticas higiênico-sanitárias e que entrou em contato com equipamentos e utensílios mal higienizados; por consequência, um produto com vida de prateleira curta. Essas situações são relatadas por Germano e Germano (2006) em diversos tipos de comércio e também foram observadas ao longo das coletas.

A população de microrganismos psicrotróficos dá indício das condições de tempo e temperatura de armazenamento do produto. Considerando que essa categoria de microrganismos é capaz de se multiplicar sob temperatura de refrigeração, quanto maior for o período de estocagem maior será a população desses microrganismos; além disso, conforme demonstrou Leitão e Rios (2000), quanto maior for a temperatura de estocagem maior será a taxa de multiplicação dessas bactérias, uma vez que os microrganismos psicrotróficos são na realidade uma subcategoria dos mesófilos, ou seja, bactérias capazes de se multiplicar sob baixas temperaturas, mas cuja temperatura ótima de crescimento está na faixa mesófila (SILVA et al., 2010). Pode-se inferir, a partir dos resultados obtidos, que algumas amostras de camarão analisadas foram submetidas, até o momento da coleta, a um longo período de armazenamento e/ou a temperaturas abusivas, ao longo da cadeia de produção.

Germano e Germano (2006) explicam que, quanto maior a manipulação em peixes expostos à venda, maior o grau de amolecimento e de contaminação. Essa afirmação pode ser extrapolada para os camarões, o que justifica as contagens elevadas de mesófilos e psicrotróficos em algumas das amostras de músculo.

Os resultados obtidos neste estudo variaram um pouco mais do que aqueles obtidos por Moura et al. (2003), em camarões de diferentes comércios varejistas de São Paulo - mesófilos de $2,5 \times 10^3$ até $1,7 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ e psicrotróficos de $1,1 \times 10^4$ a $3,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹. Os autores identificaram dois lotes, dentre os dez analisados (20%), com contagens de mesófilos e psicrotróficos maiores que 10^7 . Embora a quantidade de amostras analisadas seja menor, essa porcentagem é próxima daquela obtida neste estudo para as amostras de M (16,7%) – amostra correspondente à parte comestível analisada por Moura et al. (2003).

Asai et al. (2008) analisaram 212 amostras de camarão importado pelo Japão e vendidas no varejo. Dentre as amostras que foram submetidas à contagem de microrganismos mesófilos, as populações mínimas e máximas obtidas foram de 3,27 log UFC.g⁻¹ e 5,04 log UFC.g⁻¹, respectivamente. Pode-se notar que é uma contaminação menor do que aquela verificada no presente estudo, isso por se tratar, na maior parte dos casos, de um produto beneficiado e que chega ao comércio congelado, condições que garantem um menor nível de contaminação.

No que diz respeito a comparação entre as categorias, primeiramente os dados foram avaliados quanto a sua distribuição, por do Gráfico de Probabilidade Normal e do teste de Anderson Darling, sendo os resultados expostos nas Figuras 1 e 2.

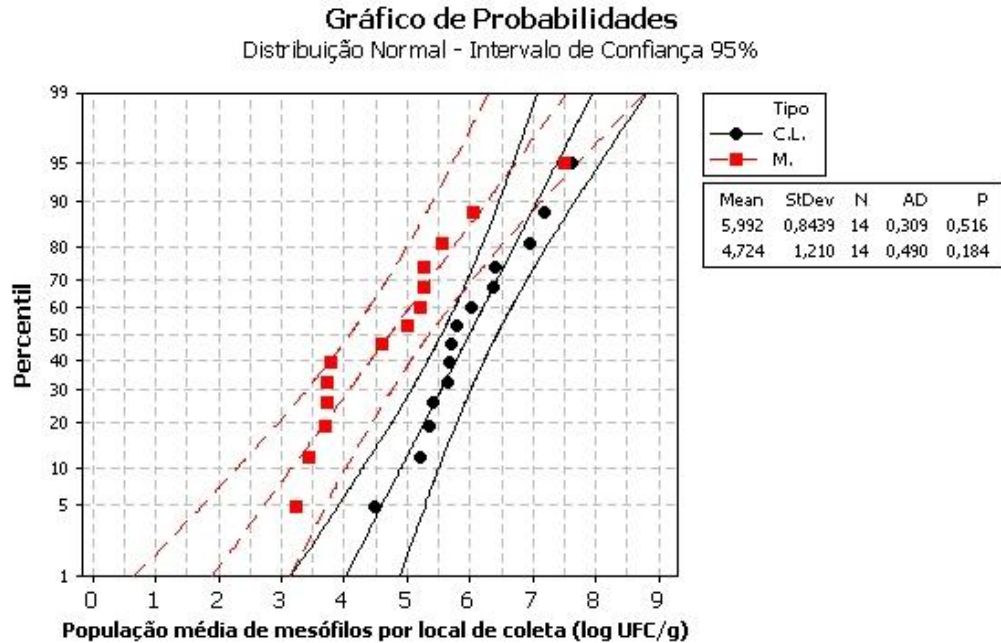


Figura 1. Gráfico de probabilidades e resultado do teste de Anderson Darling (AD) aplicado à população média de microrganismos mesófilos por local de coleta, das amostras de camarão limpo e músculo. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

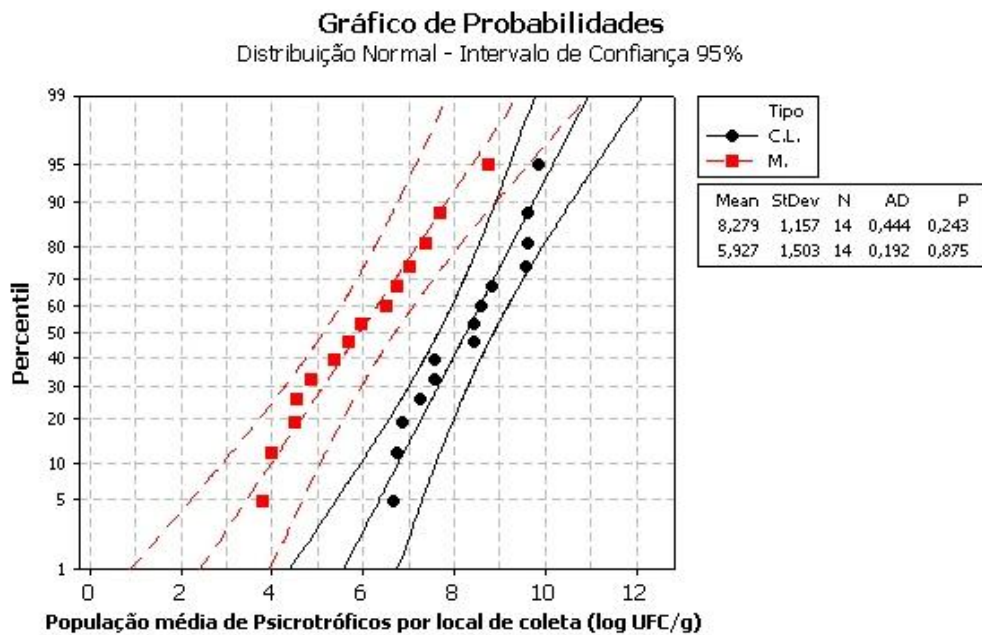


Figura 2. Gráfico de probabilidades e resultado do teste de Anderson Darling (AD) aplicado à população média de microrganismos psicrotróficos por local de coleta, das amostras de camarão limpo e músculo. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

Nessas figuras, as linhas mostram o limite no qual os dados podem ser considerados normais, sendo a linha central a média dos dados, e cada um dos pontos a população média de microrganismos por local de coleta. Pode-se observar, então, que as médias das populações por feira se encontram no limite de normalidade, próximas à média geral, o que indica que os dados possuem distribuição normal. O Teste de Anderson Darling (AD) confirma que tanto os dados de mesófilos como os de psicrotróficos apresentam distribuição normal, já que os valores *p-valeu* são maiores que 0,05.

Na sequência, o Teste F, mostrou que as variâncias de CL e M são iguais, a 5% de significância, tanto na contagem de mesófilos ($p=0,144$) como na de psicrotróficos ($p=0,359$).

Por possuírem distribuição normal e variâncias estatisticamente iguais, as populações de microrganismos mesófilos e psicrotróficos, nas amostras de CL e M, foram comparadas por meio do teste T para amostras não pareadas. Esse teste mostrou que há diferença significativa entre o CL e o M ($p<0,0001$), tanto com relação à população de mesófilos, como com relação à de psicrotróficos, como mostra a Figura 3:

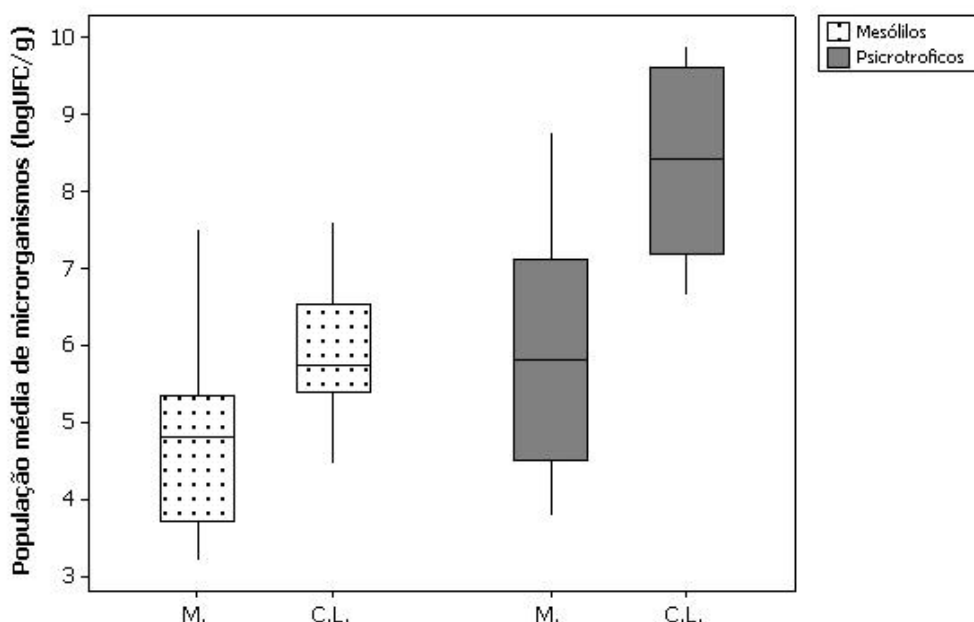


Figura 3. Boxplot representativo das populações médias de microrganismos mesófilos e psicrotróficos nas amostras de Camarão Limpo e Músculo. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

As amostras de M tendem a ter populações de microrganismos menores que as amostras de CL. Animais vivos, saudáveis e bem alimentados, embora transportem uma quantidade expressiva de microrganismos em partes do corpo como intestino e pele, mantêm outras partes praticamente livres de microrganismos, tais como sangue e músculo; ou seja, o músculo do pescado imediatamente depois de sua morte contém uma quantidade de microrganismos significativamente pequena. A carga microbiana encontrada nesse tipo de amostra surge em consequência dos processos deteriorativos e do manuseio intenso e/ou descuidado do pescado: na primeira situação, ocorrem alterações que permitem haver mudança quantitativa e qualitativa na microbiota dos tecidos (BERTULLO, 1975; MADRID, 1998); na segunda, a penetração de microrganismos se faz pela ruptura de barreiras de proteção, como a carapaça e o tecido do trato gastrointestinal. Pedraja (1970) explica que o dano mecânico na musculatura promove a liberação de fluido rico em proteínas e aminoácidos que servem como meio para multiplicação das bactérias. Além disso, a liberação de estruturas que contêm enzimas irá favorecer mudanças na composição do camarão fresco.

O camarão limpo representa uma amostra que, assim como a do músculo, apresenta uma contaminação inicial pequena, porém o grande diferencial diz respeito às circunstâncias de obtenção: neste caso, a limpeza foi realizada no ambiente da feira, e isso implica que os camarões estiveram suscetíveis a diversas fontes de contaminação, tais como as mãos dos manipuladores, o gelo, a água, o recipiente de contenção e os utensílios. Germano e Germano (2006) lembram que as feiras acontecem em vias e praças públicas, em condições precárias de higiene, e que nesse tipo de comércio os procedimentos de exposição, manipulação, filetagem, evisceração, separação e acondicionamento são realizados na ausência de água corrente. Os autores relatam que em decorrência das dificuldades na obtenção de água limpa e potável, um mesmo recipiente atende a inúmeras tarefas, por longos períodos, até a água estar totalmente turva e com resíduos sólidos.

5.2.2. *Staphylococcus coagulase positivo*

Conforme apresentado na Tabela 2, não houve isolamento da bactéria (população <50 UFC \times g^{-1}) na grande maioria das amostras, apesar disso existiram duas amostras de M e cinco de CL cujas populações foram superiores a 10^3 UFC. g^{-1} , limite de tolerância estabelecido pela Resolução vigente para esse tipo de produto (BRASIL, 2001).

Tabela 2. População de *Staphylococcus coagulase positivo* nas amostras de Músculo e Camarão Limpo, conforme o limite de tolerância estabelecido pela RDC 12 e o limiar de detecção do método. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

População (UFC \times g^{-1})	Músculo		Camarão Limpo	
	N	(%)	N	(%)
< 50	38	90,5	30	78,9
50 - 10^3	2	4,8	3	7,9
> 10^3	2	4,8	5	13,2
Total	42	100	38	100

Tais resultados indicam que, apesar de associados a um baixo risco, os camarões frescos comercializados em feiras-livres têm potencial para causar uma intoxicação alimentar, pois podem veicular bactérias *Staphylococcus coagulase positivo*, indicativo de *S. aureus*. É preocupante a existência de amostras impróprias para o consumo pois, quanto maior a população bacteriana, maior a probabilidade de ter havido produção de toxinas e, conseqüentemente, maior o risco de haver uma intoxicação alimentar, em decorrência da ingestão desses produtos. Cabe lembrar que o processo de cocção ou fritura, a que normalmente são submetidos esses produtos antes do consumo, não são capazes de eliminar as toxinas, caso estas existam.

Ayulo (1994) avaliou 30 amostras de camarão recém-capturado no litoral de Santa Catarina e isolou *Staphylococcus aureus* em uma delas, com contagem superior a 10^4 UFC. g^{-1} . Apesar de ser pequena a proporção, o resultado mostra que esse perigo pode se dar desde as primeiras etapas da cadeia de produção.

A contaminação também pode acontecer por contato com equipamentos e superfícies, mas os manipuladores são a principal fonte dessa bactéria, presente nas

vias nasais, na garganta e no cabelo em 50% ou mais dos indivíduos humanos saudáveis (SILVA et al., 2010). Raddi, Leite e Mendonça (1988) sugerem que uma das vias de contaminação das mãos dos manipuladores sejam as fossas nasais, em hipótese a principal fonte de *Staphylococcus* spp. no ser humano. Uma vez nas mãos, a bactéria pode facilmente perpetuar na cadeia epidemiológica da intoxicação alimentar estafilocócica, seja por meio do contato direto ou por perdigotos.

Jonnalagadda e Bhat (2004) encontraram *Staphylococcus* spp. em 100% das amostras de camarão analisadas, tanto do mercado varejista quanto do atacado, e as populações foram de 4×10^5 a $1,5 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ no primeiro caso e de 1×10^3 a $1,5 \times 10^5$ UFC.g⁻¹ no segundo. Os autores observaram e trabalharam com uma cadeia de operações comerciais na Índia, e um dos hábitos locais que pode ser associado a esse resultado é o fato de os manipuladores terem o costume de andar sobre o gelo para acondicionar com ele os camarões.

No Brasil, também foram realizados estudos que buscavam o isolamento dessa bactéria em camarões. Santos (2011) avaliou 60 amostras de camarão cru, descascado e resfriado, provenientes de um mercado municipal de peixes em Niterói-RJ, e constatou que somente 56,6% das amostras estavam de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente, com contagens médias por box variando de $0,64 \log_{10}$ UFC.g⁻¹ ($4,4$ UFC.g⁻¹) a $3,20 \log_{10}$ UFC.g⁻¹ ($1,5 \times 10^3$ UFC.g⁻¹), uma prevalência bastante superior ao observado no presente estudo. Segundo a autora, a quantidade de gelo na maioria dos boxes de venda não era suficiente para manter a temperatura ideal, somente 26,7% das amostras estavam resfriadas até 7°C.

Duarte et al. (2010) e Farias (2006) estudaram camarão congelado - o primeiro avaliou produtos de pesca provenientes da região nordeste (71 amostras de camarão), o segundo, pescados beneficiados por indústrias com registro no SIF no estado do Pará (10 amostras de camarão). Em ambos os casos, as amostras analisadas estiveram conformes ao padrão exigido pela legislação vigente.

A análise estatística mostrou que a proporção de amostras com mais de 10^3 UFC.g⁻¹ é igual entre as duas categorias, a 5% de significância ($p=0,248$). Ou seja,

neste caso, não houve uma relação de dependência entre o tipo de amostra (se camarão limpo ou músculo) e o fato da mesma estar imprópria para o consumo.

5.2.3. Coliformes termotolerantes

A RDC 12 (BRASIL, 2001) determina que, para pescado defumado, moluscos e crustáceos resfriados ou congelados, o NMP de coliformes termotolerantes deve ser de, no máximo, 10^2 por grama de alimento.

A seguir, a Tabela 3 expõe os resultados obtidos a partir da análise de quantificação de coliformes termotolerantes, pela técnica de NMP, nas amostras de M e CL:

Tabela 3. NMP de coliformes termotolerantes nas amostras de Músculo e Camarão Limpo - número e percentual de amostras relacionado ao NMP. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

NMP	Camarão Limpo		Músculo	
	nº amostras	%	nº amostras	%
<3,0	31	81,6	41	97,60
3,6	3	7,9	-	-
4,3	2	5,3	-	-
21	-	-	1	2,4
46	1	2,6	-	-
210	1	2,6	-	-
Total	38	100	42	100

Como se pode observar pela Tabela 3, o risco associado à presença de patógenos de origem intestinal pode ser considerado baixo. A maior parte das amostras de músculo e camarão limpo apresentaram NMP <3,0, 97,6% e 81,6%, respectivamente. Levando-se em conta o limite estabelecido pela legislação mencionado anteriormente, apenas uma amostra de camarão limpo estaria fora dos padrões aceitáveis, apresentando NMP de coliformes termotolerantes por grama de amostra igual a $2,1 \times 10^2$.

Castillo et al. (1998) pesquisaram coliformes termotolerantes em 70 amostras de camarão congelado, retidas nos frigoríficos em suas embalagens originais, e verificaram que todas tinham <0,3 NMP/g. Os autores explicam que a quantidade de

coliformes tende a diminuir em baixas temperaturas e questionam o uso desse indicador em produtos congelados.

No Brasil, Parente et al. (2011) realizaram estudo no qual avaliaram 28 amostras de camarão *Litopenaeus vannamei* provenientes de fazendas de cultivo do estado do Ceará. Com relação à quantificação de coliformes termotolerantes, os resultados variaram de $<3,0$ a $2,9 \times 10^4$ NMP.g⁻¹, sendo que valores de NMP superiores a 10^3 foram observados em 6 (21,42%) das amostras.

A análise estatística mostrou que, quando se trata de amostras impróprias para o consumo (NMP.g⁻¹ >100), não há diferença significativa entre as duas categorias ($p=0,475$), ou seja, a proporção de amostras impróprias para o consumo é estatisticamente igual entre as categorias CL e M. Mas quando a comparação se faz com base na proporção de amostras com NMP.g⁻¹ $<3,0$, o teste mostra que há diferença significativa entre elas ($p=0,024$), ou seja, as amostras de músculo apresentam maior proporção de amostras com contaminação mínima do que as de camarão limpo.

5.2.4. *Escherichia coli*

Com relação à quantificação de *Escherichia coli*, a ICMSF (1986) recomenda que exista, no máximo, $1,1 \times 10^1$ NMP.g⁻¹ em crustáceo cru congelado, não devendo ultrapassar 5×10^2 NMP.g⁻¹.

No presente estudo, foram analisadas 42 amostras de M e 35 de CL – três amostras de CL foram perdidas. A Tabela 4 mostra os resultados de NMP de *E. coli* obtidos:

Tabela 4. População de *E. coli* (NMP.g⁻¹) nas amostras de Músculo e Camarão Limpo – número e percentual de amostras relacionado ao NMP. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

População <i>E. coli</i> NMP.g ⁻¹	Músculo		Camarão Limpo	
	nº amostras	%	nº amostras	%
<3,0	37	88,0	27	77,1
0,36	2	4,8	1	2,9
0,92	1	2,4	1	2,9
1,5	-	-	1	2,9
2,3	1	2,4	2	5,7
4,3	-	-	1	2,9
12	1	2,4	-	-
15	-	-	1	2,9
46	-	-	1	2,9
Total	42	100	35	100

Não houve isolamento de *E. coli* em 88% das amostras de M e em 77,1% das amostras de CL (NMP <0,3 e <3,0 por grama de amostra). Partindo do limite recomentado pela ICMSF, três amostras estariam em desacordo, sendo duas de camarão limpo e uma de músculo.

Por ser o camarão um alimento “in natura”, a presença de *E. coli* sugere que essas amostras tiveram contato com matéria fecal (SILVA et al, 2010). A fonte de contaminação pode ter sido a água do mar, a partir do qual foi capturado, um dos diversos manipuladores ao longo da cadeia de produção, ou animais, como cães, que são ocasionalmente observados no ambiente das feiras.

O gelo, embora essencial para manter a qualidade do pescado, também é uma potencial fonte de contaminação para alimentos, carreando diferentes microrganismos. Falcão et al. (2002) verificaram que o gelo proveniente da banca de peixe apresentou maior contaminação (mesófilos: $6,1 \times 10^5$ UFC.g⁻¹, psicrotróficos: $5,2 \times 10^5$ UFC.g⁻¹, coliformes fecais: $5,3 \times 10^2$ NMP.g⁻¹ e *E. coli*: $2,2 \times 10^2$ NMP.g⁻¹), e, embora Vieira, Souza e Patel (1997) sugeriram que a contaminação do gelo, usado em mercados para conservar o pescado, possa vir de lotes anteriores, o estudo conduzido por Falcão et al. (2002) mostra que também é possível se encontrarem coliformes totais, fecais e bactérias como *E. coli*, *Salmonella* e *Yersinia enterocolitica* no gelo comercial, proveniente de fábricas.

Ayulo (1994) investigou a qualidade do pescado capturado na costa de Santa Catarina, e das 30 amostras de camarão foi possível isolar *E. coli* em 12. Parente et al. (2011) isolaram 124 culturas de coliformes, a partir das amostras de camarão coletadas em fazendas de cultivo do Ceará, e, desse total, 72 (58%) eram de *E. coli*.

Neste estudo, o teste estatístico, que comparou a proporção de amostra com *E. coli*, mostrou que não há diferença significativa entre as duas categorias quanto ao isolamento da bactéria ($p=207$), ou seja, não existe uma dependência entre o tipo de amostra e o isolamento da *E. coli*.

5.2.5. *Salmonella* spp.

Bactérias do gênero *Salmonella* não foram isoladas em nenhuma das amostras do presente estudo, e esse resultado respeita as especificações da legislação vigente, na qual essa bactéria deve estar ausente em 25 gramas de amostra analisada.

Diversos trabalhos obtiveram êxito no isolamento da *Salmonella* spp. a partir de amostras de camarão, porém em poucos as amostras e as circunstâncias de obtenção se assemelharam às do presente estudo.

A constatação da contaminação de uma amostra de alimento por *Salmonella* spp. depende da técnica de análise empregada, dos fatores que permitiram a contaminação e daqueles que garantiram a viabilidade da bactéria. Dentre os autores que avaliaram a presença de *Salmonella* spp. pela metodologia de análise tradicional em camarões resfriados, estão Arumugaswamy et al. (1995), Jonnalagadda e Bhat (2004) e Phan et al. (2005).

Arumugaswamy et al. (1995) avaliaram 16 amostras de camarão, obtidas a partir de supermercados e “wet-markets” em três cidades da Malásia, e detectaram *Salmonella* spp. em 4 delas (25%). Phan et al. (2005) também trabalharam com amostras provenientes de “wet-markets”, em seis províncias do Mekong Delta, Vietnã, e obtiveram prevalência bastante semelhante: 24,5%, a partir de 110 amostras.

O “wet-market” é um mercado aberto de alimentos comum em países asiáticos, cujo principal diferencial é a venda de animais vivos como porcos, aves,

peixes, répteis. Do ponto de vista higiênico, as condutas não são padronizadas, e doenças podem ser disseminadas com facilidade. Em Hong-Kong, políticas que visam à melhoria na higiene desse tipo de mercado estão sendo implementadas desde que ocorreram surtos de H5N1 e SARS na região (GEOG3414, 2013). Phan et al. (2005) relatam que é comum, nesse tipo de comércio no Vietnã, as carnes ficarem dispostas à venda desde o início da manhã até o final da tarde, sem refrigeração, e os camarões, provenientes de cultivos, serem mantidos em bandejas com gelo. No Brasil, embora a feira-livre também seja um mercado aberto, não são vendidos nela animais vivos, e isso é um diferencial significativo, pois o possível contato dos vendedores e clientes com animais vivos, e posteriormente com os alimentos, favorece a disseminação de inúmeros microrganismos, inclusive aqueles de origem fecal, como a *Salmonella* spp..

Jonnalagadda e Bhat (2004) analisaram 35 amostras de camarões cultivados em lagoa e comercializados no varejo e no atacado da Índia. A *Salmonella* spp. foi isolada em igual percentual, no comércio varejista e atacadista (11% das amostras). Dentre as falhas que podem ter contribuído para a contaminação do produto estão as seguintes: transporte descuidado dos camarões até o mercado atacadista (embora em contato com gelo, o produto era levado em caminhões, trens ou diferentes tipos de contêiner - engradados de plástico, baterias, cestos de bambu-, cobertos ocasionalmente por folhas ou papéis); descarregamento simultâneo, na estrada, de peixes e camarões, sobre o chão ou sobre folha de polietileno; método usado na mistura dos camarões ao gelo fresco - procedimento realizado na estrada, com os manipuladores andando sobre os camarões; ausência de práticas higiênicas na venda, também realizada na estrada; uso de escassa cobertura de gelo sobre os produtos, até que se finalizasse a venda do produto (período da manhã no atacado e período da tarde no varejo); uso da mesma balança para pesar peixes e camarões.

Nesse caso, as condições de transporte, o descarregamento e a mistura dos camarões ao gelo podem ter contribuído para a contaminação do produto, enquanto que as condições de venda podem ter garantido a viabilidade e facilitado a multiplicação da bactéria. Embora as condições de venda se assemelhem ao que foi observado nas feiras-livres de São Paulo (ambiente aberto, escassa cobertura de gelo, uso comum da balança), não fazem parte da realidade local condutas como a

mistura do gelo ao produto com auxílio dos pés, o descarregamento dos camarões sobre o chão, ou o transporte do produto em contêineres descobertos. Acredita-se que estes procedimentos sejam diferenciais entre as duas realidades e justifiquem os diferentes resultados observados.

Outro ponto que deve ser considerado com relação à presença de *Salmonella* spp. é a origem do camarão. Asai et al. (2008) detectaram *Salmonella* spp. em duas das 212 amostras (0,94%) de *Penaeus monodom*, camarão cultivado na Ásia e vendido congelado no Japão, analisadas pelo método tradicional. Para os autores, quando se trata de segurança dos frutos do mar, é necessária uma análise de todo o processo de produção, mas o cultivo em fazendas parece ser um passo importante para contaminação com essa bactéria. Bhaskar et al. (1998) concluíram em seu estudo que microrganismos como *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. e *Listeria* spp. são parte natural da microbiota, nas práticas de cultivo de camarões. No que diz respeito a este estudo, os camarões analisados foram espécies de origem marinha, conforme citado no item 5.1 (Caracterização das amostras).

5.3. Amostras de Água de Enxágue

Os resultados obtidos a partir das amostras de água de enxágue representam a contaminação veiculada pela superfície externa dos camarões. Verificou-se a ausência de *Salmonella* spp. nos 200 ml de solução usada para lavar três unidades de camarão e presença da bactéria *E. coli* em 19 das 38 amostras (prevalência de 50%). Com relação às análises de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e *Staphylococcus* coagulase positivo, os resultados foram ajustados para mostrar a contaminação veiculada por uma unidade de camarão e podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5. Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos das populações de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e *Staphylococcus* coagulase positivo, presentes nas amostras de água de enxágue. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

Microrganismos (UFC) por unidade de camarão			
	Mesófilos	Psicrotróficos	<i>Staphylococcus</i>
Média	$5,4 \times 10^7$	$1,1 \times 10^{11}$	$2,0 \times 10^4$
Desvio Padrão	$1,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^{11}$	$9,5 \times 10^4$
Mínimo	$8,3 \times 10^4$	$2,7 \times 10^7$	0,0
Máximo	$6,1 \times 10^8$	$1,5 \times 10^{12}$	$6,1 \times 10^5$

Como mencionado anteriormente, os resultados aqui descritos foram encontrados na superfície externa de uma unidade de camarão, não estando correlacionados a um peso ou volume, como é feito usualmente (UFC.g⁻¹ ou UFC.ml⁻¹). Ainda assim, pode-se ter como referência os valores estabelecidos pela legislação para que seja possível compreender o significado, do ponto de vista de saúde pública, da carga microbiana veiculada por uma unidade desse crustáceo.

Das 42 unidades de camarão analisadas, 37 (88%) apresentaram populações de mesófilos acima de 10⁶ microrganismos; destas, 19 amostras (45%) continham populações maiores que 10⁷ microrganismos. Na quantificação de psicrotróficos, todas as unidades atingiram populações maiores que 10⁷. *Staphylococcus* coagulase positivo foi isolado em 55% das amostras, sendo que em todas elas o resultado extrapolou o limite de 10³ UFC.g⁻¹. Observa-se que uma unidade de camarão pode veicular uma quantidade de microrganismos equivalente à quantidade veiculada em um grama de alimento impróprio para o consumo, já num possível processo de deterioração. Devido à população de *Staphylococcus* coagulase positivo, pode-se dizer que, na existência de cepas produtoras de toxinas, seria alto o risco de uma intoxicação alimentar, associado a essas unidades de camarão.

Tais resultados refletem o histórico desse produto ao longo de sua cadeia de produção, isto é, a contaminação aqui detectada não é proveniente só do ambiente da feira, mas também dos outros por onde os camarões passaram. Sabe-se que a carga microbiológica dos organismos aquáticos varia conforme a qualidade da água em que foram capturados (alto mar, mar costeiro, lagos, rios, reservatórios e viveiros), hábitos aquáticos e níveis de profundidade em que vivem (DIAS, 2003, citado por GERMANO; GERMANO, 2006); no mar, mais especificamente nas áreas

costeiras, os camarões estão sujeitos à poluição do esgoto doméstico, e no ambiente de cultivo já se tem o conhecimento de que os crustáceos estejam expostos a bactérias do grupo dos coliformes, inclusive *Salmonella* spp., como relatado por Bhaskar et al. (1998). Quando em contato com os navios, uma nova microbiota é introduzida pela tripulação e equipamentos (PEDRAJA, 1970). Posteriormente, no processo de conservação, existe a possibilidade de contaminação pelo contato com gelo ou água de procedência duvidosa (FALCÃO, 2002), e ainda se deve considerar a contaminação introduzida pelos diversos manipuladores, ao longo de toda essa cadeia, que talvez representem a fonte de contaminação mais significativa dentre as que foram relacionadas até aqui.

Dois autores trabalharam com amostras semelhantes à água de enxágue. Adesiyun (1993) avaliou 41 amostras, obtidas por meio de swab de superfície (mínimo 100 cm²), de camarão comercializado em mercados, devidamente inspecionado, e um depósito ilegal, não inspecionado, em Trindade. Não houve isolamento de *Salmonella* ou *E. coli* nas amostras, mas o autor encontrou *Listeria* spp. (duas amostras) e *Campylobacter* (uma amostra), dois patógenos também importantes do ponto de vista de saúde pública.

Hatha e Lakshmanaperumalsamy (1997) analisaram 237 amostras de camarão obtidas em mercados de peixe do Sul da Índia, por meio de swab da superfície corporal, guelras e canal alimentar, e a prevalência de *Salmonella* nesse estudo foi 15,2% (36 amostras positivas). Segundo os autores, foram estes os problemas que contribuíram para este resultado: a manipulação pouco higiênica dos alimentos, o uso de práticas impróprias para evitar o superaquecimento - como umedecimento dos frutos do mar com água contaminada, borrifação de areia contaminada e uso de gelo de baixa qualidade, além de ausência de um sistema de drenagem adequado, de infestação por moscas nos mercados e da possível presença de pessoas portadoras da bactéria manipulando os alimentos.

O estudo da contaminação veiculada pela superfície externa do camarão é importante por ser esta uma fonte de contaminação cruzada nos estabelecimentos do ramo alimentício e nos lares dos consumidores, como já foi exposto no caso de frangos e ovos. Os resultados obtidos pelo presente estudo corroboram esse fato,

dada a quantidade de microrganismos aeróbios presentes na superfície externa dos camarões, e a presença de *Staphylococcus* coagulase positivo e *E. coli*, bactérias de grande importância na saúde pública.

A ideia da contaminação cruzada muitas vezes é algo que as pessoas não conseguem perceber nas ações de seu cotidiano, assim, cabe aos profissionais responsáveis, atuantes na área da saúde pública, tornar esse conceito perceptível aos demais colaboradores, para que estes tenham consciência dessas potenciais fontes de contaminação e possam corrigir determinados comportamentos já enraizados em sua cultura.

Outro ponto importante que diz respeito à contaminação no tipo de amostra em questão é a correlação existente entre a carga microbiana, na superfície externa do camarão, e aquela encontrada no músculo. Essa informação pode ser confirmada por meio da análise estatística de correlação entre amostras de músculo e de água de enxágue, cujos gráficos são apresentados na sequência, na Figura 4.

Para essa análise, foi aplicado o teste de correlação de Person sobre os valores logarítmicos das contagens, e ele evidenciou correlação positiva nas duas situações ($p < 0,0001$), sendo os coeficientes iguais a 0,5688 e 0,5764, para água de enxágue versus mesófilos e psicrotróficos, respectivamente.

Partindo de tais informações, ressalta-se que não se deve negligenciar o modo como o camarão inteiro é manipulado e conservado, pois a contaminação externa está diretamente relacionada à contaminação interna, ou seja, quanto maior for a carga microbiana externa, maior tende a ser a contaminação na carne do camarão.

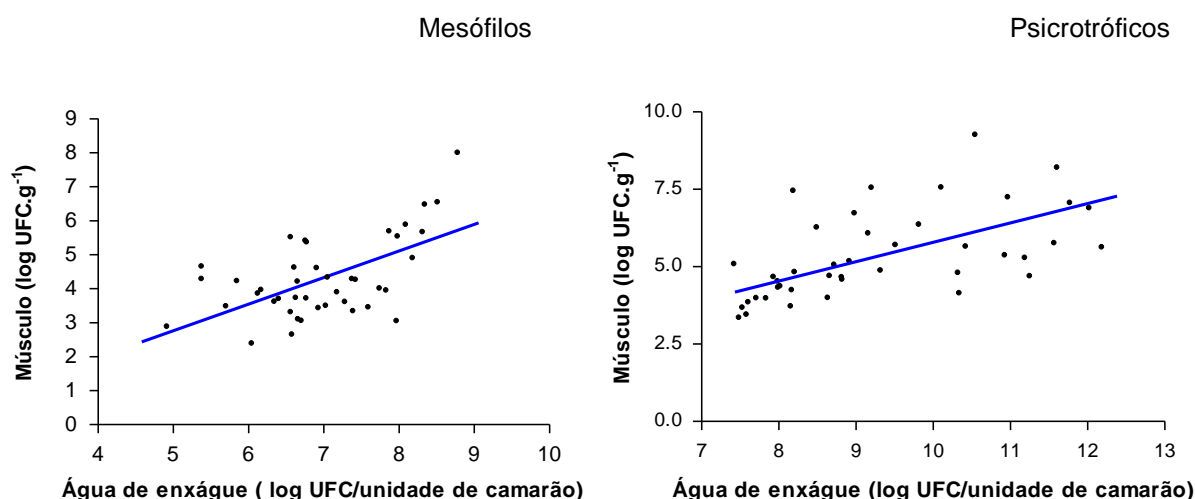


Figura 4. Gráficos de dispersão e linha de tendência resultantes da análise de correlação entre as amostras de M e AE para as contagens de microrganismos mesófilos e psicrotróficos. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

5.4. Dados observacionais

5.4.1. Com relação ao ambiente

Observou-se que os feirantes mostravam certa dificuldade de manter a limpeza na área interna. Essa observação não foi contabilizada porque, em muitas das coletas, não foi possível se ter uma visão dessa área interna; nas situações em que houve essa possibilidade, chamou a atenção o chão bastante sujo, ainda que houvesse algum tipo de recipiente coletor de lixo. As pessoas que limpavam o pescado certamente tinham uma parcela de responsabilidade sobre isso (foram observados feirantes que jogavam pequenos restos do pescado diretamente no chão), mas também devem ser consideradas as dificuldades próprias do tipo de comércio, como espaço reduzido destinado à atividade de limpeza, e a disponibilidade limitada de água, a principal dificuldade do ponto de vista higiênico-sanitário.

Com relação à presença de animais domésticos no ambiente da feira, ela foi constatada em 10 das 42 coletas (26,3%). Em todas essas situações foram

observados cães circulando por entre as barracas - muitas vezes estavam próximos às barracas de carne - e em uma das vezes foi observado um gato que cruzou a rua, por entre as barracas, enquanto a coleta estava sendo realizada. As observações ocorreram principalmente nos bairros da periferia do município (zona leste e sul), onde também é frequente a presença de animais soltos nas ruas e praças.

Apesar de um cão ter sido visto passeando com seu proprietário enquanto este fazia as compras na feira, ele não foi contabilizado nos dados anteriores; todavia, entende-se que a feira-livre, como qualquer outro local que manipule alimentos, não seja um ambiente apropriado à presença de animais, mesmo que estejam com seus donos, já que podem vir a ser fonte de contaminação dos mesmos.

Fotos dessas observações podem ser visualizadas no Apêndice G.

5.4.2. Com relação aos manipuladores

Pôde-se notar que o uso de gorro ou boné e luvas foi pouco frequentes entre os feirantes observados. Apenas 25,7% os usavam, e a percentagem daqueles que usavam luvas foi ainda menor, 17,1%. Além de baixo, no percentual de manipuladores usuários das luvas, verificou-se com frequência o uso incorreto destas: muitos faziam de tudo com as mesmas luvas, inclusive manuseio do dinheiro. Em algumas situações, também se observou que, embora houvesse condição para manipular o produto indiretamente, o feirante utilizava as mãos desprotegidas, talvez por conveniência, ou por já ser este um comportamento condicionado.

Essas observações coincidem com as de Figueiredo et al. (2007), que avaliaram a comercialização de produtos de origem animal em feiras-livres de Cuiabá e constataram que nenhum dos estabelecimentos manteve hábitos higiênicos adequados com relação à manipulação dos produtos; observou-se que os manipuladores não utilizavam gorros, luvas ou máscaras, de forma que suas mãos ficavam em contato direto com o ambiente externo e até mesmo com o dinheiro. Silva, Matté e Matté (2008) realizaram 20 coletas, em cinco feiras de São Paulo, e em apenas 25% dessas coletas observaram manipuladores que faziam o uso de

gorro, boné ou luvas descartáveis; dos cinco feirantes que usavam luvas descartáveis, quatro tinham aspecto sujo, e dos 15 que não usavam luvas 11 apresentavam mãos sujas. Aude (2002) observou que um pouco mais de 60% dos 358 vendedores avaliados nas barracas de pescado de São Paulo não usavam qualquer proteção para os cabelos.

Poucas foram as barracas que designaram uma pessoa específica para efetuar a limpeza do pescado ou a troca do dinheiro junto ao cliente; na grande maioria das vezes, o que se viu foi o mesmo feirante atendendo ao cliente em todas as suas solicitações, inclusive na cobrança. Esse tipo de organização, também relatado por Silva, Matté e Matté (2008), não é positivo do ponto de vista de saúde pública, pois, considerando-se que o tipo de ambiente não dispõe, com facilidade, de cabines sanitárias ou de água potável para higienização das mãos, o feirante pode vir a manipular dinheiro, pescado inteiro, pescado limpo, gelo, utensílios, etc., sem a adequada higienização das mãos entre um procedimento e outro. Essas circunstâncias facilitam a contaminação cruzada dos alimentos.

Apesar de tantos problemas e inadequações, foram notados também feirantes que se mostravam preocupados com hábitos de asseio e de higiene pessoal de sua equipe. Um método bastante útil nesse ambiente foi a utilização de caneca, peneira ou luvas plásticas, com a finalidade específica de retirar o camarão limpo de seu recipiente de acondicionamento. Uma vez que para a venda a disposição de camarão já limpo não é permitida, esse método poderia ser usado mais sistematicamente para a retirada do camarão inteiro, ou de outros pescados menores de seus respectivos recipientes de acondicionamento, evitando-se, assim, o manuseio direto desses produtos.

No que diz respeito à vestimenta, 18,9% dos feirantes observados não utilizavam qualquer tipo de avental, e os demais faziam uso de avental de plástico ou pano. O uso de vestimentas inadequadas (fora do padrão exigido ou suja) e/ou asseio pessoal deficiente por parte dos manipuladores, em feiras, foi relatado por Aude (2002), Mendonça, Correia e Albino (2002) e Figueiredo et al. (2007) e Silva, Matté e Matté (2008).

Foram observados outros hábitos dos manipuladores que têm potencial para provocar contaminação cruzada dos alimentos, ou que estão em desacordo com a

legislação vigente: acondicionamento do camarão limpo e inteiro na mesma bandeja, sem qualquer separação dos dois tipos; uso da mesma bandeja para pesagem de camarões e outros pescados, sem qualquer procedimento de limpeza entre uma e outra ação; uso de toalhas de pano. Além disso, observou-se feirante fumando na área interna da barraca e atendentes que tossiam, que colocavam a mão na boca e que manuseavam o cabelo, entre um atendimento e outro, sem lavar as mãos na sequência.

Silva, Matté e Matté (2008) advertem sobre a qualidade da água utilizada para a produção do gelo e sobre o uso de um único recipiente de água durante a comercialização do pescado como sendo práticas que possibilitam a contaminação cruzada e que, portanto, acrescentam risco à saúde do consumidor.

5.4.3. Com relação à exposição e à conservação do produto

Muitas foram as observações que contrariam regras básicas da comercialização, descritas no Art. 11, item I do Decreto 48.172 (SÃO PAULO, 2007). Segundo esse dispositivo, pescados, aves, suínos, vísceras e miúdos de outros animais de corte devem permanecer, durante todo o tempo de exposição para venda, no interior de vitrinas; nestas, devem estar acondicionados em recipientes apropriados, confeccionados em material impermeável e de fácil higienização. Além disso, deve ser usado gelo picado ou outro recurso que mantenha esses produtos devidamente resfriados.

No que se refere ao presente estudo, algumas dessas irregularidades foram identificadas e quantificadas, no total de observações realizadas (42), sendo os resultados expostos na Figura 5.

Os métodos observados para a conservação do produto foram estes: (1) uso de gelo moído ou aos pedaços, misturado aos camarões ou embaixo deles, no recipiente de acondicionamento, (2) tampa de isopor com gelo sob as bandejas de pescado e (3) uso da vitrina, que, quando bem montada e fechada, ajuda na manutenção da temperatura dos produtos em seu interior.

O ideal é que o uso desses recursos seja associado para que o pescado se mantenha adequadamente resfriado; no entanto, notou-se que muitas vezes essas condições não eram satisfeitas simultaneamente. Também, em pouquíssimas situações as vitrinas estavam montadas da forma correta, ou eram mantidas fechadas. Devido a esse conjunto de situações, os métodos de conservação expostos anteriormente foram avaliados separadamente.

Com relação ao uso do gelo sob os pescados e junto dos mesmos, notou-se que em 18 das 42 barracas observadas (42,9%) não existia uma preocupação em manter o pescado refrigerado, ao longo da manhã: ou não se mantinha gelo sob o produto, ou a quantidade era insuficiente, e, em muitas situações, observou-se gelo derretido junto aos camarões.

Aude (2002) constatou em seu estudo que, nas 66 barracas de pescado avaliadas, menos de 10% das mercadorias estavam recobertos com gelo picado; apenas 15% das barracas preocupavam-se em manter o pescado sob refrigeração, utilizando gelo picado ou em cubos, próximo ao produto, e bolsas de gelo reciclável ou barra de gelo sob os mesmos.

Em Cuiabá-MT, Figueiredo et al. (2007) descrevem que a conservação do pescado nas feiras do município é feita em reboque refrigerado, porém as exigências ideais de temperatura de refrigeração não são atendidas, pois os feirantes não utilizam gelo sobre o produto para minimizar o efeito da abertura excessiva dos balcões. Das 20 coletas realizadas por Silva, Matté e Matté (2008) em São Paulo, nenhuma barraca manteve o peixe coberto com gelo, mas em 60% (12) o pescado foi mantido sobre uma camada de gelo, em 30% estava sobre anteparo de plástico rígido e em 10% (2) esse anteparo era de isopor. Mendonça, Correia e Albino (2002) descrevem que, nos mercados e feiras-livres de Recife (PE), foi observado o pescado acondicionado em caixas de isopor danificadas e sujas, estando o alimento imerso em gelo de procedência duvidosa.

Neste presente estudo, quanto à disposição dos camarões verificou-se que, na maioria das vezes, eles eram dispostos em bandejas plásticas, algumas vezes em calhas de inox e por duas vezes notou-se ausência de recipiente para acondicionamento, situações em que os camarões foram vistos empilhados, formando um monte, sobre uma lona plástica. Quanto às vitrinas, a ausência delas

foi observada em 33,3% das barracas onde foram feitas as coletas.

Já Silva, Matté e Matté (2008) observaram a comercialização do pescado sem exposição em vitrine em 11 das 20 coletas realizadas (55%); das nove barracas que usavam vitrine, três não o faziam da forma adequada.

A vitrina é importante não só para a conservação da temperatura, como foi lembrado anteriormente, mas também para a proteção dos alimentos contra poeira, manuseio, secreções humanas, dentre outros fatores que podem alterar a qualidade do produto (CORREIA; RONCADA, 1997). Mendonça, Correia e Albino (2002) relatam que, em mercados e feiras-livres do Recife (PE), gêneros alimentícios ficam excessivamente expostos a todo tipo de contaminação, o que coloca em risco a saúde do consumidor.

Durante as coletas realizadas neste estudo, algumas situações observadas em barracas sem vitrinas foram as seguintes: queda de moeda sobre o pescado, moscas pousando sobre os alimentos, pessoas tocando os pescados, no momento da escolha, e falando sobre os produtos expostos. Isso vai contra o estabelecido pela legislação vigente, segundo a qual todos os alimentos comercializados nas feiras deverão estar protegidos da contaminação causada por insetos e impurezas do meio ambiente, mediante a utilização de dispositivo apropriado. Em uma das barracas, ainda que houvesse vitrina, foi possível observar uma mosca circulando no seu interior e pousando sobre os produtos, o que chama a atenção para o fato de não ser suficiente instalar esse dispositivo, mas ele também deve ser bem montado e mantido fechado, sempre que possível.

Outras irregularidades percebidas foram o uso de enfeites (pimentas) junto aos pescados e a venda de camarão previamente limpo, presente em 63,2% das barracas. Aude (2002) relatou que em 78,79% das barracas já havia camarões limpos e sem carapaça dispostos em recipientes plásticos contendo água. Silva, Matté e Matté (2008), não trabalharam especificamente com camarão, mas das 20 observações que fizeram nas feiras-livres, em todas havia pescado exposto já fracionado.

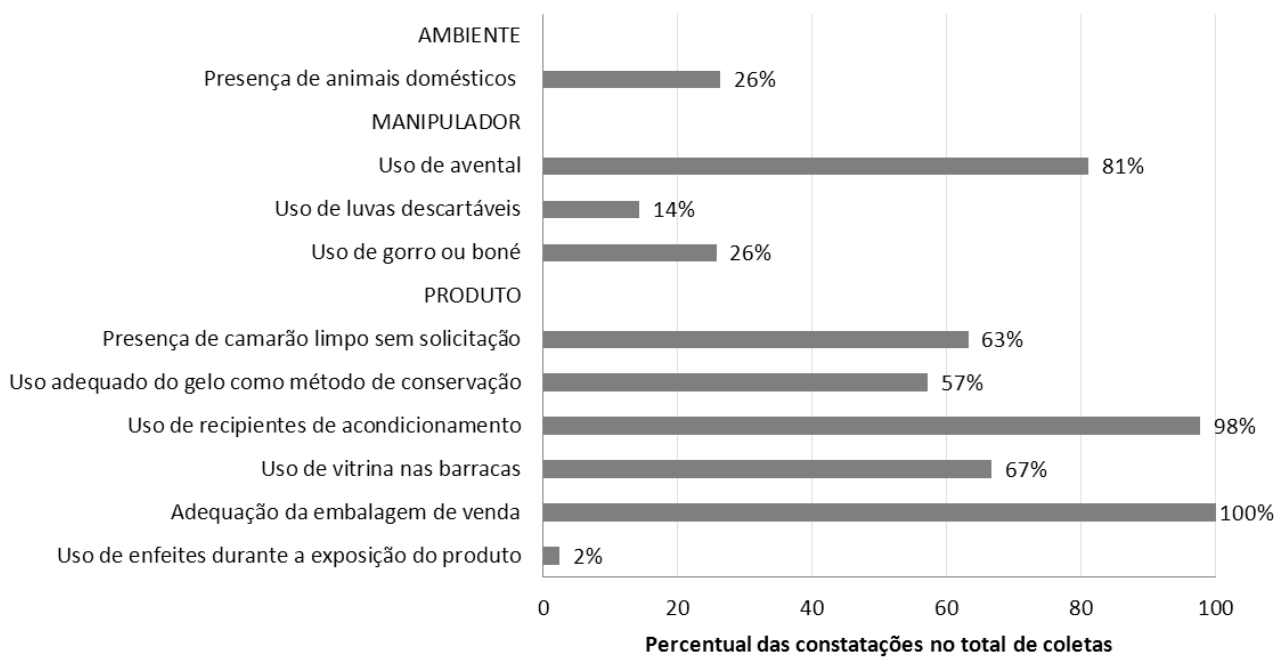


Figura 5. Quantificação das observações realizadas nas feiras-livres de São Paulo, durante as coletas. São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012

6. CONCLUSÕES

- O camarão vendido nas feiras-livres de São Paulo apresenta perigos à saúde do consumidor, pois, como se pôde constatar neste trabalho, pode veicular bactérias de importância do ponto de vista de saúde pública, como *Staphylococcus* coagulase positivo, indicativo de *Staphylococcus aureus* e *E. coli*. Além disso, existem lotes comercializados com contagens de microrganismos mesófilos e psicotróficos que extrapolam os limites recomendados pela ICMSF (1986), indicando problemas no que diz respeito à conservação e ao manuseio desse alimento.
- Segundo padrões recomendados pela ICMSF e considerando-se apenas a população de microrganismos mesófilos, 7,1% das amostras de M e 34,2% das amostras de CL estariam impróprias, porém, ao se levar em conta a população de psicotróficos, esses percentuais subiram para 28,6% e 86,8%, respectivamente. Usando como referência os padrões estabelecidos pela RDC 12 o percentual de amostras impróprias para o consumo foi de 4,8 e 13,4%, para M e CL respectivamente.
- A carga de microrganismos mesófilos e psicotróficos é significativamente maior nas amostras de camarão limpo do que nas de músculo. Na análise de coliformes termotolerantes, essa diferença se manteve, visto que as amostras de músculo tendem a ter maior proporção de amostras com $NMP.g^{-1} < 3,0$. Apesar disso, não há diferença entre as categorias com relação à presença de *E. coli*, ou ao percentual de amostras com população de *Staphylococcus* coagulase positivo maior que o permitido pela legislação vigente.
- A partir das amostras de Água de Enxague, foi possível verificar que cada unidade de camarão veicula populações médias de microrganismos mesófilos, psicotróficos e *Staphylococcus* coagulase positivo iguais a $5,4 \times 10^7$, $1,1 \times 10^{11}$ e $2,0 \times 10^4$, respectivamente. Não foi detectada *Salmonella* spp., porém a bactéria *E. coli* foi isolada em 50% das amostras.

- Os dados observacionais mostraram que existem muitas falhas quanto à aplicação das boas práticas nas feiras-livres, tanto no que diz respeito aos manipuladores, que não respeitam regras relativas ao asseio pessoal e aos hábitos de higiene, durante a manipulação e venda dos alimentos, como relativas ao próprio produto, que muitas vezes se encontra mal protegido e/ou conservado inadequadamente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Um dos principais problemas no que tange às feiras-livres é o escasso comprometimento do poder público. Existe uma legislação específica para esse tipo de comércio, em São Paulo, e outras tantas que a complementam, mas muito pouco se vê posto em prática. Falta o poder público promover ações educativas, voltadas para o grupo de manipuladores do produto em questão, ações de fiscalização, para orientar os feirantes no local, e aplicar punições, caso necessário.
- A conscientização dos consumidores, no que diz respeito à educação básica em saúde e higiene, por meio de ensinamentos nas escolas e campanhas na mídia, é outro fator que deve promover a melhoria de qualidade desse comércio: quanto mais informações as pessoas dominarem, no que diz respeito a saúde e higiene em geral, mais mudanças poderão promover nas próprias ações, a ponto de exigir melhoria de qualidade dos produtos que lhe são oferecidos nas feiras-livres.
- Com relação aos camarões, sabe-se que os vendidos limpos nas feiras-livres carregam uma carga microbiana (microrganismos aeróbios facultativos) maior que a encontrada na carne retirada a partir do camarão inteiro. Com base nessa constatação, cabe o questionamento sobre a origem dessa alta carga: será proveniente do manuseio inadequado, durante o procedimento de limpeza do produto, ou devido ao armazenamento prolongado do camarão inteiro que, já não tendo um aspecto agradável, foi limpo na ausência do consumidor para que se tornasse um produto mais atraente?
- Apesar de tantos problemas, a feira-livre é um comércio importante na cidade de São Paulo, não só do ponto de vista do fornecimento de alimentos e outros produtos como também do ponto de vista social. Ainda existe uma demanda grande pelos produtos vendidos nas feiras, por diferentes gerações de pessoas, o que reforça a necessidade de haver maior atenção a esse comércio, para que as pessoas possam frequentá-lo tendo a certeza de estar consumindo alimentos seguros.

8. REFERÊNCIAS

- ADESIYUN, A. A. Prevalence of *Listeria* spp., *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Yersinia* spp. and toxigenic *Escherichia coli* on meat and seafoods in Trinidad. **Food Microbiology**, London, v. 10, n. 5, p. 395-403, 1993. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/fmic.1993.1046>>
- ARUMUGASWAMY, R. K.; RUSUL, G.; HAMID, S. N. A.; CHEAH, C. T. Prevalence of *Salmonella* in raw and cooked foods in Malaysia. **Food Microbiology**, London, v. 12, p. 3-8, 1995. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0740-0020\(95\)80072-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0740-0020(95)80072-7)>
- ASAI, Y.; KANEKO, M.; OHTSUKA, K.; MORITA, Y.; KANEKO, S.; NODA, H.; FURUKAWA, I.; TAKATORI, K.; KUDO, Y. H. *Salmonella* prevalence in seafood imported into Japan. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 71, n. 7, p. 1460-1464, 2008.
- AUDE, S. G. **Avaliação das condições higiênico sanitárias das feiras livres do município de São Paulo**. 2002. 129f. Dissertação (Mestrado em Prática de Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- AYULO, A. M. R.; MACHADO, R. A.; SCUSSEL, V. M. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fish and seafood from the southern region of Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 24, n. 1-2, p. 171-178, 1994.
- BERCHIERI JÚNIOR, A.; SILVA, E. N.; DI FABIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F.(Ed.). **Doenças das aves**. 1ª ed. Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2000. p. 435.
- BERRY, T. M.; PARK, D. L.; LIGHTNER, D. V. Comparison of the microbial quality of raw shrimp from China, Ecuador, or Mexico at both wholesale and retail levels. **Journal of Food Protection**. Ames, v. 57, n. 2, p. 150-153, 1994.
- BERTULLO, V. H. **Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos**. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1975. p. 151-185, 201, 213-233, 238-241, 250-255.
- BHASKAR, N.; SETTY, T. M. R.; MONDAL, S.; JOSEPH, M. A.; RAJU, C. V.; RAGHUNATH, B. S.; ANANTHA, C. S. Prevalence of bacteria of public health significance in the cultured shrimp (*Penaeus monodon*). **Food Microbiology**, London, v. 15, n. 5, p. 511-519, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/fmic.1998.0186>>

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimento, conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 24 jul. 2013.

CAPISTRANO, D. L.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Feiras livres do município de São Paulo sob o ponto de vista legislativo e sanitário. **Revista Higiene Alimentar**, Mirandópolis, v. 18, n. 116/117, p. 37-42, 2004.

CARLINI JÚNIOR, R. J. ; COSTA, M. T.; FAVERO, L. A.; LISBOA FILHO, W.; LUCENA, H. A. Integração logística na cadeia produtiva do camarão: O caso da Netuno no estado de Pernambuco. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2005, Ribeirão Preto - SP. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/1095.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

CARVALHO, R. Novos desenvolvimentos no mercado de camarão no Brasil. **Revista da ABCC**, Associação Brasileira de Criadores de Camarão, Natal, v. 14, n. 1. p. 50-52, 2012.

CASTILLO, V. L.; DESPAIGNE, E. C.; AMEY, E. V.; CHARÓN, T. N.; RODRÍGUEZ, O. P. Aislamiento de *Salmonellas* atípicas en camarones congelados. **Revista cubana de alimentación y nutrición**, La Habana, v. 12, n. 1, p. 11-15, 1998.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revistas de Saúde Pública**, v. 31, n. 3, p. 296-301, 1997.

COSTA, R. A.; VIEIRA, G. H. F.; SILVA, G. C.; PEIXOTO, J. R. O.; BRITO, M. V. Bactérias de interesse sanitário em sushi comercializado em Sobral – CE. **Boletim técnico-científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 15-19, 2007.

COSTA, R. C.; Fransozo, A.; Melo, G. A. S.; Morais, F. A. Chave ilustrada para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2003.

DOWNES, F. P. & ITO, K. (Ed.). **Compedium of methods for the microbiological examination of foods**. 4rd. ed., Washington, American Public Health Association, p. 13-23, 53-62, 63-80, 357-376, 387-400, 2001.

DUARTE, D. A. M.; RIBEIRO, A. R.; VASCONCELOS, A. M. M.; SILVA, J. V. D.; DE ANDRADE, P. L. A; SANTANA, A. P. P. Ocorrência de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positivo em pescado do Nordeste, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 711-113, 2010.

FALCÃO, J. P.; DIAS, A. M. G.; CORREA, E. F.; FALCÃO, D. P.. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. **Food microbiology**, London, v. 19, n. 6, p. 269-276, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/yfmic.490>>

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global study of shrimp fisheries**, 2008. (FAO Fisheries Technical Paper, 475). Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0300e/i0300e.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

FARIAS, M. C. A. **Avaliação da condições higiênico-sanitárias do pescado beneficiado em indústrias paraenses e aspectos relativos à exposição para o consumo em Belém – Pará**. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

FIGUEIREDO, E. E. S.; IMBELLONI, M. F.; ELESBÃO, H. S.; SANTOS, A. F.. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipulação e comercialização de produtos de origem animal nas feiras-livres do município de Cuiabá, MT. **Revista Higiene Alimentar**, Mirandópolis, v. 21, n. 148, p. 38-42, 2007.

G1. **Bactéria em sushi de supermercado no Cariri causou infecção, diz laudo**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2012/05/bacteria-em-sushi-de-supermercado-no-cariri-causou-infeccao-diz-laudo.html>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

GECAN, J. S.; BANDLER, R.; STARUSZKIEWICZ, W. F. Fresh and frozen shrimp: a profile of filth, microbiological contamination, and decomposition. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 57, n. 2, p. 154-158, 168, 1994.

GEOG3414. Social Mapping Project - **Study of wet market in Hong Kong**. Disponível em: <<http://geog3414.wix.com/geog3414-wet-market#!history>>. Acesso em 30 maio 2013.

GERMANO, M. L. G.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do pescado. In: GERMANO, M. L. G.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2003. p. 128-130.

GERMANO, M. L. G.; GERMANO, M. I. S.; UNGAR, M. L. Características fundamentais dos alimentos. In: GERMANO, M. L. G.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2003. p. 57-68.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Comércio varejista de pescado: qualidade higiênico sanitária. In: SILVA-SOUZA, A.T. **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Maringá: ABRAPOA, 2006. p. 369-387.

GÓES, L. M. N. B.; MENDES, P. P.; MENDES, E. S.; RIBEIRO, C. M. F.; PINHEIRO E SILVA, R. P. Uso do metabissulfito de sódio no controle de microrganismos em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 153-157, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v28i2.1039>>

HATHA, A. A. M.; LAKSHMANAPERUMALSAMY, P. Prevalence of *Salmonella* in fish and crustaceans from markets in Coimbatore, South India. **Food Microbiology**, London, v. 14, n. 2, p. 111-116, 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/fmic.1996.0070>>

HATHA, A. A. M.; PAUL, N.; RAO, B. Bacteriological quality of individually quick-frozen (ICF) raw and cooked ready-to-eat shrimp produced from farm raised Black Tiger shrimp (*Penaeus monodon*). **Food Microbiology**, London, v. 15, n. 2, p. 177-183, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/fmic.1997.0147>>

HEINITZ, M. L.; RUBLE, R. D.; WAGNER, D. E.; TATINI, S. R. Incidence of *Salmonella* in fish and seafood. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 5, p. 579-592, 2000.

ICMSF. International Commission On Microbiological Specifications For Foods. **Microorganisms in foods. 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications**. 2. ed. Buffalo: University of Toronto Press, 1986. Disponível em: <<http://www.icmsf.org/pdf/icmsf2.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

ICMSF. International Commission On Microbiological Specifications For Foods. Volume I: **Microorganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológico**. 2ª ed. Zaragoza: Acribia, 1983.

JONNALAGADDA, P. R.; BHAT, R. V. Quality of shrimp sold in the markets of Hyderabad, Índia. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v. 27, n. 2, p. 163-170, 2004.

KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. Alterações na qualidade do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* durante estocagem em gelo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 407-412, 2004.

LEITÃO, M. F. F.; RIOS, D. P. A. Microbiological and chemical changes in freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) stored under refrigeration. **Brazilian Journal of Food Microbiology**, São Paulo, v. 31, p. 178-183, 2000.

LEM, A. Na overview of global shrimp Market and trade. In: Leung, P.; Engle, C. **Shrimp culture, market & trade**. Ames: Blackwell Publishing, 2006. cap. 1, p. 3-10.

LINDNER, P.; ANGEL, S.; WEINBERG, Z. G.; GRANIT, R. Factors inducing mushiness in stored prawns. **Food Chemistry**, Reading, v. 29, n. 2, p. 119-132, 1988.

MACHADO, Z. L. **Camarão marinho: cultivo, captura, conservação, comercialização**. Recife: Sudene/PRN, 1988. p. 201-212.

MADRID, R. M. M. Características intrínsecas e tratamento pós-colheita. In: VALENTI, W. C. (Ed.). **Carcinocultura de água doce: tecnologia para a produção de camarões**. Brasília: Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis, 1998. cap. 14, p. 279-307.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S. Feira-livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 2, n. 4, p. 71-87, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/view/4710>>. Acesso em: 23 out. 2012.

MATHEWS, D. The fallacies of shrimp protectionism. **Ludwig Von Mises Institute**, Auburn, 2004. Disponível em: <<http://mises.org/daily/1551>>. Acesso em: 21 jul. 2013.

MENDONÇA, S. C.; CORREIA, R. T. P.; e ALBINO, E. Condições higiênic-sanitárias de mercados e feiras-livres da cidade de Recife-PE. **Higiene Alimentar**, Mirandópolis, v. 16, n. 94, p. 20-25, 2002.

MOREIRA JÚNIOR, W. Considerações sobre a cadeia produtiva do pescado artesanal na baixada santista/SP. **Cadernos CERU**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 89-111, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/11904>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

MOURA, A. F. P.; MAYER, M. D. B.; LANDGRAF, M; TENUTA FILHO, A. Qualidade química e microbiológica de camarão-rosa comercializado em São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.3 9, n.2, p. 203-208, 2003.

NCBI. National Center for Biotechnology Information. **Taxonomy browser**. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Undef&id=590&lvl=3&keep=1&srchmode=1&unlock>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Cinco chaves para uma alimentação mais segura**: manual. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/manual_keys_portuguese.pdf> Acesso em: 02 jun. 2013.

PARENTE, L. S.; COSTA, R. A.; VIEIRA, G. H. F.; REIS, E. M. F.; HOFER, E.; FONTELES, A. A.; VIEIRA, R. H. S. F. bactérias entéricas presentes em amostras de água e camarão marinho *Litopenaeus vannamei* oriundos de fazendas de cultivo no estado do Ceará, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 46-53, 2011.

PEDRAJA, R. R. Change of composition of shrimp and other marine animals during processing. **Food Technology**, Chicago, v. 24, p. 1355–1360, 1970.

PHAN, T. T.; KHAI, L. T. L.; OGASAWARA, N.; TAM, N. T.; OKATANI, A. T.; AKIBA, M.; HAYASHIDANI, H. Contamination of *Salmonella* in retail meats and shrimps in the Mekong Delta, Vietnam. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 68, n. 5, p. 1077-1080, 2005.

PORTELLA, G. D. G. **Tecnologia pós-despesca dos camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii* e *Macrobrachium amazonicum***. 2009. 72 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

RADII, M. S. G.; LEITE, C. Q. F.; MENDONÇA, C. P. Staphylococcus aureus: portadores entre manipuladores de alimentos. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 22, n. 1, p. 36-40, 1988.

RANDOM.ORG. **True Random Number Service**. Disponível em: <<http://www.random.org/>>. Acesso em: 31 out. 2011.

ROBINSON, R. K. **Microbiologia lactologica**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1987. p. 283-284.

ROCHA, I. P. Current status and trends in Brazilian shrimp farming. **Infofish Internacional**, n. 5, p. 24-28, 2011. Disponível em: <http://www.abccam.com.br/images/stories/Iltamar_Rocha_-_Current_status_and_trends_Brazilian__Revista_Infofish_-_2011.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

SALVO, M. P. Feiras livres terão de encerrar atividades uma hora mais cedo. **Veja São Paulo**. 4 fev. 2010. Atualizada em 28 jan. 2011. Disponível em: <<http://vejasp.abril.com.br/materia/feiras-livres-terao-de-encerrar-atividades-uma-hora-mais-cedo>>. Acesso em: 07 mar. 2013.

SANTOS, E. B. **Avaliação bacteriológica e físico-química do camarão cru, descascado e resfriado**. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

SÃO PAULO (Cidade). Portaria 1.210/06/SMS.G, de 03 de agosto de 2006 Regulamento Técnico de Boas Práticas, que estabelece os critérios e parâmetros para a produção/fabricação, importação, manipulação, fracionamento, armazenamento, distribuição, venda para o consumo final e transporte de alimentos e bebidas. **Diário Oficial de São Paulo**, São Paulo. Caderno Diário Oficial Cidade de São Paulo, v. 51, n. 146, p. 21-24, 2006. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2006/diario%2520oficial%2520cidade%2520de%2520sao%2520paulo/agos to/03/pag_0021_2RULKBQQ8SP7JeAIPB6TN0V92EB.pdf&pagina=21&data=03/08/2006&caderno=Di%C3%A1rio%20Oficial%20Cidade%20de%20S%C3%A3o%20Paulo&paginaordenacao=10021>. Acesso em: 24 jul. 2013.

SÃO PAULO (Cidade). Decreto nº 48.172, de 06 de março de 2007. Dispõe sobre o funcionamento das feiras livres no Município de São Paulo. **Diário Oficial de São Paulo**, São Paulo. Caderno Diário Oficial Cidade de São Paulo, v. 52, n. 42, p.1, 3, 2007. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2007/diario%2520oficial%2520cidade%2520de%2520sao%2520paulo/marco/07/pag_0001_5KAVPRQL2L1TLe8HQ952V5L9O2J.pdf&pagina=1&data=07/03/2007&caderno=Di%C3%A1rio%20Oficial%20Cidade%20de%20S%C3%A3o%20Paulo&paginaordenacao=10001>. Acesso em: 15 mar. 2011.

SÃO PAULO. Coordenação das subprefeituras. **História das Feiras Livres**: as feiras-livres fazendo parte da história de São Paulo. 2011a. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/abastecimento/feiras_livres/index.php?p=6513>. Acesso em: 24 jul. 2011.

SÃO PAULO. Coordenação das subprefeituras. **Feiras livres**: onde encontrar. 2011b Disponível em: <www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/abastecimento/feiras_livres/onde_encontrar/index.php?p=16601>. Acesso em: 16 mar. 2011

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Aquicultura e pesca**: Camarões, 2008 (Série Mercado). Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/47ACFD29DAFB1D2D832574DC00461D54/\\$File/NT0003906A.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/47ACFD29DAFB1D2D832574DC00461D54/$File/NT0003906A.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2013.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Escola SENAI Horácio Augusto da Silveira. **Elementos de apoio para elaboração de planos APPCC**. 2. ed. São Paulo, 2007. p, 60.

SHAMSHAD, S. I.; KHER-UN-NISA; RIAZ, M.; ZUBERI, R.; QADRI, R. B. Shelf life of shrimp (*Penaeus merguensis*) stored at different temperatures. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 55, n. 5, p. 1201-1205, 1990.

SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R.; MATTÉ, M. H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 3, p. 208-214, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise de alimentos e água**. 4ª ed. São Paulo: Varela, 2010. p. 69-79; 95-106; 133-143; 153-164; 287-319; 611-623.

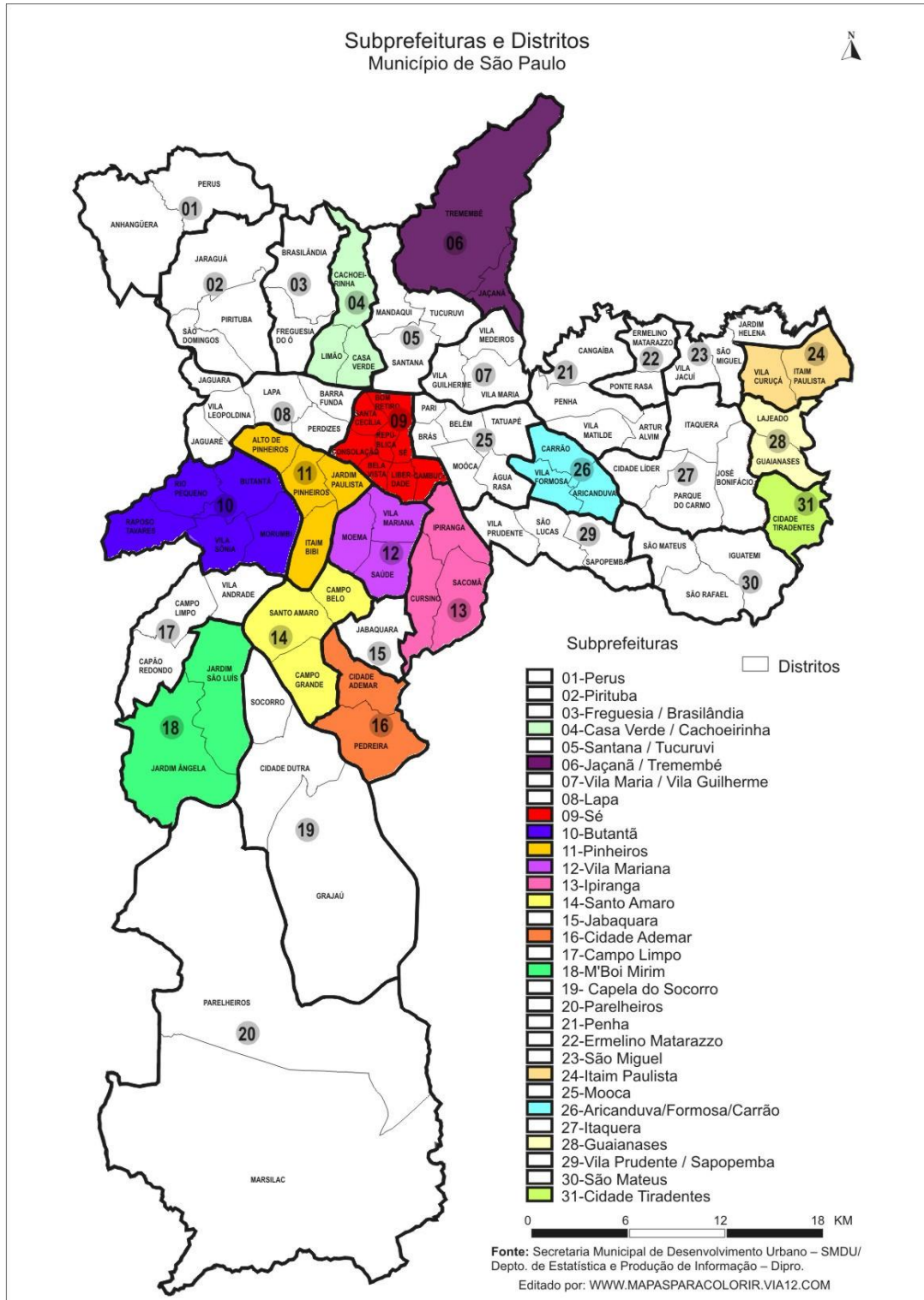
THATCHER, F. S. & CLARCK, D. S. **Análisis microbiológico de los alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1973. p. 22-24.

VIEIRA, R. H. S. F.; SOUZA, O. V.; PATEL, T. R. Bacteriological quality of ice used in Mucuripe Market, Fortaleza, Brazil. **Food Control**, Guildford, v. 8, n. 2, p. 83- 85, 1997.

WHO. World Health Organization. **Foodborne diseases**. 2013. Disponível em: <http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/en/index.html>. Acesso em: 02 jun. 2013.

9. APÊNDICES

A - Mapa do Município de São Paulo/SP com divisão por subprefeituras e Distritos. Destacadas em colorido as subprefeituras onde foram realizadas as coleta.



B - Sequência de números aleatórios de 1 a 31, gerada pelo site Random.org, e relação de subprefeituras no município de São Paulo-SP.

Em destaque os 15 primeiros números aleatórios da sequência e as subprefeituras relacionadas a estes números.

Home Games Numbers Lists & More Drawings Web Tools Statistics Testimonials Learn More Login

RANDOM.ORG

Search RANDOM.ORG

True Random Number Service

Random Sequence Generator

Here is your sequence:

28
17
11
1
7
6
20
22
2
15
5
25
12
9
10
18
13
21
26
3
29
23
24
27
14
20
4
8
31
16
19

Timestamp: 2011-04-07 13:05:38 UTC

Subprefeituras do município de São Paulo-SP

1. **Aricanduva/Vila Formosa**
2. **Butantã**
3. Campo Limpo
4. Capela do Socorro
5. **Casa Verde**
6. **Cidade Ademar**
7. **Cidade Tiradentes**
8. Ermelino Matarazzo
9. **Freguesia do Ó/Brasilândia**
10. **Guaianases**
11. **Ipiranga**
12. **Itaim Paulista**
13. Itaquera
14. Jabaquara
15. **Jaçanã/Tremembé**
16. Lapa
17. **M'Boi Mirim**
18. Mooca
19. Parelheiros
20. Penha
21. Perus
22. **Pinheiros**
23. Pirituba/Jaraguá
24. Santana/Tucuruvi
25. **Santo Amaro**
26. São Mateus
27. São Miguel Paulista
28. **Sé**
29. Vila Maria/Vila Guilherme
30. **Vila Mariana**
31. Vila Prudente

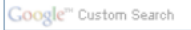
© 1998-2011 Mads Haahr
Valid XHTML 1.0 Transitional | Valid CSS
Web Design by TSDA

 Follow RANDOM.ORG on Facebook

C – Sequência de números aleatórios de 1 a 45 gerada pelo site Random.org, para a seleção das feiras dentro das subprefeituras.

[Home](#) [Games](#) [Numbers](#) [Lists & More](#) [Drawings](#) [Web Tools](#) [Statistics](#) [Testimonials](#) [Learn More](#) [Login](#)

RANDOM.ORG

[Search RANDOM.ORG](#)


True Random Number Service

Random Sequence Generator

Here is your sequence:

```


2 38 34 31 13
4 17 23 14 9
29 42 3 1 25
44 12 35 33 26
16 41 37 28 6
18 19 10 11 39
32 45 30 27 36
40 5 8 7 15
24 20 43 22 21

```

Timestamp: 2011-04-16 21:05:33 UTC

Note: The numbers are generated left to right, i.e., [across columns](#).

© 1998-2011 Mads Haahr
Valid XHTML 1.0 Transitional | Valid CSS
Web Design by TSDA

 Follow RANDOM.ORG
on Facebook

D - Procedimento de escolha das feiras-livres por subprefeitura.

A planilha relaciona as subprefeituras selecionadas, conforme a sequência de números aleatórios de 1 a 31 (Apêndice B) e mostra as feiras existentes dentro de cada subprefeitura, ordenadas conforme o número de registro (SÃO PAULO, 2011b).

As feiras destacadas em cinza foram selecionadas para coleta por meio da sequência de números aleatórios de 1 a 45 (Apêndice C), e aquelas cujas informações estão em negrito, são as feiras onde foram realizadas as coletas. Deste modo, feiras com destaque em negrito sem destaque em cinza, correspondem aquelas que foram selecionadas para coleta por apresentarem maior número de equipes dentro daquela subprefeitura.

	Número sequencial	FEIRA			Número sequencial	FEIRA		
		Dia	Registro	Nome		Dia	Registro	Nome
Subprefeitura da Sé (28)	1	domingo	1001-4	Thomas de Lima	17	quinta	5009-1	Sumaré Moderna
	2	domingo	1003-0	Vila Deodoro	18	quinta	5137-3	Pio XII
	3	domingo	1011-1	Santa Cecília	19	quinta	5162-4	Fortunato
	4	domingo	1130-4	Ponte Pequena	20	sexta	6001-1	Cambuci
	5	domingo	1154-1	Consolação	21	sexta	6002-0	Alcantara Machado
	6	domingo	1175-4	Santa Efigênia	22	sexta	6003-8	Maria Jose
	7	domingo	1192-4	Anhangabaú	23	sexta	6005-4	Angélica
	8	terça	3001-5	Bela Vista	24	sexta	6008-9	Pacaembu
	9	terça	3003-1	Cambuci	25	sexta	6009-7	Perdizes
	10	terça	3004-0	Sumaré Moderna	26	sábado	7002-5	Acimação
	11	quarta	4001-0	São Paulo	27	sábado	7004-1	Vitorino Camilo
	12	quarta	4002-9	Baturité	28	sábado	7005-0	Bom Retiro
	13	quarta	4135-1	Liberdade Moderna	29	sábado	7062-9	Sumaré Moderna
	14	quinta	5001-6	Frei Caneca	30	sábado	7147-1	Liberdade
	15	quinta	5003-2	Tiradentes	31	sábado	7162-5	Pamplona
	16	quinta	5004-0	Teodoro Souto				
Subprefeitura do M'Boi Mirim (17)	1	domingo	1082-0	Jardim Ângela	15	quinta	5081-4	Jardim Vaz de Lima
	2	domingo	1085-5	Jardim São Luiz	16	quinta	5084-9	Parque Figueira Grande
	3	domingo	1094-4	Jardim Cris	17	quinta	5178-0	Arraial do Couros
	4	domingo	1119-3	Jardim Ranieri	18	sexta	6081-0	Vila Remo
	5	domingo	1121-5	Córrego de Freitas	19	sexta	6093-3	Estrada da Moenda Velha
	6	domingo	1144-4	Jardim das Flores	20	sexta	6098-4	Vila Santa Lucia
	7	terça	3069-4	Parque Santo Antonio	21	sexta	6157-3	Jardim Souza
	8	terça	3087-2	Piraporinha	22	sábado	7070-0	Jardim Vergueiro
	9	terça	3101-1	Jardim Ibirapuera	23	sábado	7076-9	Vila das Belezas
	10	terça	3106-2	Alto da Riviera	24	sábado	7086-6	Jardim Nakamura
	11	quarta	4081-9	Jardim São Luis	25	sábado	7111-0	Jardim Imbé
	12	quarta	4099-1	Jardim Santa Zélia	26	sábado	7120-0	Jardim Maria Emilia
	13	quarta	4140-8	Parque Novo Santo Amaro	27	sábado	7199-4	Jardim Kagohara
	14	quinta	5072-5	Jardim Alfredo	28	sábado	7400-4	São Luis
Subprefeitura do Ipiranga (11)	1	domingo	1007-3	Ipiranga	23	quinta	5011-3	Ipiranga
	2	domingo	1009-0	Vila São José	24	quinta	5013-0	Sacomã
	3	domingo	1015-4	Jardim Providência	25	quinta	5020-2	Auri Verde
	4	domingo	1054-5	Castelo Branco	26	quinta	5022-9	Jaguari
	5	domingo	1065-0	Jardim da Saúde	27	quinta	5065-2	Maria Estela
	6	domingo	1066-9	Vila Cristália	28	quinta	5067-9	Santa Cruz
	7	domingo	1107-0	Ipiranga	29	quinta	5390-2	Ipiranga
	8	domingo	1204-1	Conj. Residencial Heliópolis	30	sexta	6011-9	Tereza Cristina
	9	domingo	1243-2	Pq. Bristol	31	sexta	6016-0	Vila Gumercindo
	10	terça	3011-2	Alto do Ipiranga	32	sexta	6044-5	Vila dos Quarenta
	11	terça	3023-6	Vila das Mercês	33	sexta	6049-6	Vila Bandeirantes

	Número sequencial	FEIRA			Número sequencial	FEIRA		
		Dia	Registro	Nome		Dia	Registro	Nome
	12	terça	3036-8	Água Funda	34	sexta	6059-3	Jardim Patente
	13	terça	3064-3	Porongaba	35	sexta	6061-5	Vila Liviero
	14	terça	3070-8	Santa Eulália	36	sexta	6068-2	Parque Bristol
	15	terça	3083-0	Vila Arapuã	37	sábado	7023-8	Sacomã
	16	quarta	4009-6	Vila Monumento	38	sábado	7024-6	Vila Moraes
	17	quarta	4025-8	Cerração	39	sábado	7040-8	Vila Nair
	18	quarta	4027-4	São João Climaco	40	sábado	7051-3	Vila Carioca
	19	quarta	4053-3	Santa Angela	41	sábado	7079-3	Jardim Botucatu
	20	quarta	4054-1	Sussuarama	42	sábado	7091-2	Jardim Tropical
	21	quarta	4055-0	Vila Vera	43	sábado	7219-2	São Saverio
	22	quarta	4092-4	Jardim Lear	44	sábado	7230-3	Jardim Maria Estela
Subprefeitura do Aricanduva/Vila Formosa (1)	1	domingo	1030-8	Vila Formosa	15	quinta	5110-1	Chácara Belenzinho
	2	domingo	1031-6	Vila Carrão	16	quinta	5140-3	Dedo de Deus
	3	domingo	1049-9	Vila Rica	17	quinta	5186-1	CERET
	4	domingo	1055-3	Vila Santa Izabel	18	sexta	6039-9	Sapopemba
	5	terça	3041-4	Santa Getrudes	19	sexta	6062-3	Jd. Aricanduva
	6	terça	3060-0	Parque Maria Luiza	20	sexta	6108-5	Jardim Iva
	7	terça	3074-0	Vila Nova York	21	sexta	6129-8	Vila Manchester
	8	quarta	4040-1	Vila Nova Manchester	22	sábado	7030-0	Santo Estevão
	9	quarta	4041-0	Vila Formosa	23	sábado	7039-4	Vila Aricanduva
	10	quarta	4057-6	Alferes Frazão	24	sábado	7043-2	Praça Manoel Ariza
	11	quarta	4059-2	Vila Antonieta	25	sábado	7059-9	Jardim Vila Formosa
	12	quarta	4109-2	Jardim Redord	26	sábado	7088-2	Vila Cruzeiro
	13	quinta	5033-4	Vila Carrão	27	sábado	7118-8	Cohab Barreira Grande
	14	quinta	5033-4	Vila Santa Izavel				
Subprefeitura Cid. Tiradentes (7)	1	domingo	1151-7	Cohab Cidade Tiradentes	8	quarta	4163-7	Cidade Tiradentes Setor G
	2	domingo	1184-3	Cohab Tiradentes I	9	quinta	5120-9	Cohab Tiradentes
	3	domingo	1207-6	Conjunto Santa Etelvina	10	sexta	6089-5	Conj. Res. de Guaianazes
	4	domingo	1226-2	Cohab Sítio Conceição	11	sexta	6166-2	Cidade Turadntes
	5	domingo	1235-1	Cohab Fazenda do Carmo	12	sábado	7137-4	Castro Alves
	6	domingo	1248-3	Vila Yolanda II	13	sábado	7192-7	Santa Etelvina Cohab
	7	quarta	4132-7	Santa Etelvina	14	sábado	7198-6	Cidade Tiradentes
Subprefeitura de Cidade Ademar (6)	1	domingo	1079-0	Casa Palma	11	quarta	4080-0	Jardim Miriam
	2	domingo	1084-7	Jardim Miriam	12	quinta	5075-0	Pedreira
	3	domingo	1087-1	Mar Paulista	13	quinta	5077-6	Vila Filomena
	4	domingo	1096-0	Vila Joanisa	14	quinta	5078-4	Vila Rica
	5	domingo	1123-1	Vila Missionária	15	sexta	6074-7	Cidade Ademar
	6	domingo	1128-2	Jardim Vila Lúcia	16	sexta	6078-0	Refúgio Santa Terezinha
	7	terça	3046-5	Jardim Prudencia	17	sexta	6118-2	Jardim Nilterói
	8	terça	3090-2	Vila Contancia	18	sábado	7107-2	Jardim Marajoara
	9	quarta	4076-2	Jardim Ubirajara	19	sábado	7122-6	Jardim Vilas Boas
	10	quarta	4078-9	Cidade Ademar				
Subprefeitura da Vila Mariana (30)	1	domingo	1010-3	Guanabara	19	quarta	4154-8	Praça da Árvore
	2	domingo	1017-0	Indianópolis	20	quinta	5012-1	Vila Clementino
	3	domingo	1028-6	Bosque	21	quinta	5031-8	Jabaquara
	4	domingo	1042-1	Jorge Tibiriça	22	sexta	6007-0	Alcino Braga
	5	domingo	1058-8	Dr. Bacelar	23	sexta	6010-0	Andre Botelho
	6	terça	3005-8	Aclimação	24	sexta	6013-5	Gandavo
	7	terça	3009-0	Ibirapuera	25	sexta	6017-8	Altino Arantes
	8	terça	3017-1	Vila Nova Conceição	26	sexta	6026-7	Vila Helena
	9	terça	3018-0	Mirandópolis	27	sexta	6048-8	Vergueiro
	10	terça	3020-1	Vartira	28	sexta	6141-7	Feirão da Econ. de Moema
	11	terça	3021-0	Planalto Paulista	29	sexta	6350-9	Aclimação
	12	terça	3022-8	Ibituna	30	sábado	7006-8	Joaquim Távora
	13	terça	3145-3	Chácara Klabim	31	sábado	7048-3	Irerê
	14	quarta	4007-0	Jardim Glória	32	sábado	7067-0	República do Líbano
	15	quarta	4008-8	Ambrosina	33	sábado	7126-9	Praça da Árvore
	16	quarta	4024-0	Pavão	34	sábado	7143-9	Planalto Paulista II
	17	quarta	4046-0	Indianópolis	35	sábado	7148-0	Brigadeiro
	18	quarta	4100-9	Imigrantes				
Subprefeitura de Pinheiro	1	domingo	1059-6	Vila Olímpia	13	quarta	4156-4	Fernão Cardim
	2	domingo	1081-2	Cidade Monções	14	quinta	5005-9	Jardim América
	3	domingo	1133-9	Heitor Penteado	15	quinta	5014-8	Cerqueira Cezar

	Número sequencial	FEIRA			Número sequencial	FEIRA		
		Dia	Registro	Nome		Dia	Registro	Nome
	4	domingo	1198-3	Haddock Lobo	16	quinta	5052-0	Porto
	5	domingo	1199-1	Padre Carvalho	17	quinta	5057-1	Amaro Cavalheiro
	6	terça	3027-9	Brejo Alegre	18	quinta	5060-1	Vila Ida
	7	terça	3045-7	Brooklin Paulista	19	sexta	6006-2	Jardim Paulista
	8	terça	3065-1	Pinheiros	20	sexta	6045-3	Vila Uberabinha
	9	terça	3137-2	Chácara Itaim	21	sexta	6063-1	Brooklin Paulista
	10	quarta	4069-0	Jardim das Bandeiras	22	sexta	6064-0	Dardanelos
	11	quarta	4074-6	Epereira	23	sábado	7017-3	Iguatemi
	12	quarta	4079-7	Cidade MOÑções	24	sábado	7018-1	Vila Madalena
Subprefeitura do Butantã (2)	1	domingo	1029-4	Vila Morse	21	quinta	5082-2	Caramuru
	2	domingo	1048-0	São Domingos	22	quinta	5088-1	Jardim São Jorde
	3	domingo	1074-0	Jardim Arpoador	23	quinta	5119-5	Jardim Guarau
	4	domingo	1089-8	Conj. Res. Do Butantã	24	quinta	5143-8	Real Parque
	5	domingo	1114-2	Raposo Tavares	25	quinta	5167-5	Vila Morse
	6	domingo	1129-0	Raposo Tavares	26	sexta	6034-8	Vila Sonia
	7	domingo	1153-3	VI. Regina	27	sexta	6058-5	Rio Pequeno
	8	domingo	1193-2	Cohab Raposo Tavares	28	sexta	6082-8	Vila Borges
	9	terça	3038-4	Caxingui	29	sexta	6085-2	Vila Gomes
	10	terça	3039-2	Jardim Bonfiglioli	30	sexta	6104-2	Portal do Morumbi
	11	terça	3086-4	Jd. Monte Kemel	31	sábado	7026-2	Caxingui
	12	terça	3102-0	Jd. Peri Peri	32	sábado	7063-7	Jardim Pinheiros
	13	terça	3104-6	Jd. João XXIII	33	sábado	7071-8	Mário Moura Andrade
	14	quarta	4012-6	Itaim Bibi	34	sábado	7078-5	Auriflama
	15	quarta	4030-4	Vila Indiana	35	sábado	7082-3	Vila Butantã
	16	quarta	4089-4	Viala Dalva	36	sábado	7104-8	Jardim Antônia
	17	quarta	4096-7	Jardim Celeste	37	sábado	7150-1	Cohab Educandário
	18	quarta	4097-5	Jardim Colombo	38	sábado	7184-6	Jd. Raposo Tavares
	19	quarta	4114-9	Jardim Previdência	39	sábado	7215-0	Jd. Adagiza
	20	quinta	5028-8	Butantã				
Subprefeitura Jacaná / Tremembé (15)	1	domingo	1026-0	Jaçaná	9	quarta	4153-0	Tremembé
	2	domingo	1117-7	Furnas	10	quinta	5040-7	Edu Chaves
	3	domingo	1135	Penaforte	11	quinta	5048-2	Vila Mazzei
	4	domingo	1190-8	Conj. Jova Rural	12	quinta	5053-9	Vila Albertina
	5	domingo	1212-2	VI. Albertina	13	sexta	6099-2	Jardim Joamar
	6	terça	3054-6	Jardim Tremembé	14	sábado	7036-0	Tremembé
	7	quarta	4049-5	Vila Nilo	15	sábado	7196-0	Jardim Fontalis
	8	quarta	4058-4	Casa Pedra				
Subprefeitura da Casa Verde (5)	1	domingo	1019-7	Chora Menino	15	quarta	4018-5	Vila Espanhola
	2	domingo	1020-0	Parque Peruche	16	quarta	4019-3	Vila Carolina
	3	domingo	1021-9	Canaã	17	quarta	4034-7	Vila Continental
	4	domingo	1027-8	Vila Nova Cachoeirinha	18	quarta	4194-7	Pq. Souza Aranha
	5	domingo	1111-8	Vila Prado	19	quinta	5027-0	Bairro do Limão
	6	domingo	1149-5	Jd. Peri Alto	20	quinta	5037-7	Rosa dos Ventos
	7	domingo	1208-4	Limão	21	quinta	5103-9	Galo de Ouro
	8	domingo	1221-1	Cachoeirinha	22	sexta	6015-1	Casa Verde
	9	domingo	1360-9	Freguesia do Ó	23	sexta	6024-0	Carmem
	10	terça	3033-3	Jardim Cardamone	24	sexta	6054-2	Mandiba
	11	terça	3071-6	Jd. das Laranjeiras	25	sexta	6055-0	Deputado Emilio Carlos
	12	terça	3077-5	Santa Maria	26	sábado	7034-3	Cachoeirinha
	13	terça	3081-3	Marambaia	27	sábado	7110-2	Vila Siqueira
	14	terça	3118-6	Jd. Santa Cruz	28	sábado	7252-4	Parque Souza Aranha
Subprefeitura de Santo Amaro (25)	1	domingo	1077-4	Campo Grande	15	quinta	5187-0	Santo Amaro
	2	domingo	1090-1	Santo Amaro	16	sexta	6075-5	Deodoro
	3	domingo	1148-7	Jardim Orly	17	sexta	6076-3	Jardim Consórcio
	4	domingo	1205-0	Feirão Conde Porte Alegre	18	sexta	6080-1	Vila Arriete
	5	terça	3016-3	João Dias	19	sexta	6097-6	Vila São Pedro
	6	terça	3129-1	Gil Eanes	20	sexta	6161-1	Chácara Flora
	7	quarta	4050-9	Campo Belo	21	sexta	6360-6	Santo Amaro
	8	quarta	4052-5	Chácara Santo Antonio	22	sábado	7008-4	Conj. Astor
	9	quarta	4083-5	Piraquara	23	sábado	7016-5	Pq. Jabaquara
	10	quarta	4085-1	Vila Isa	24	sábado	7042-4	Iguatinga
	11	quinta	5002-4	Jardim Aeroporto	25	sábado	7072-6	Petropolis
	12	quinta	5059-8	Brookling Paulista	26	sábado	7073-4	Piraquara
	13	quinta	5071-1	Congonhas	27	sábado	7074-2	Sabará

	Número sequencial	FEIRA			Número sequencial	FEIRA		
		Dia	Registro	Nome		Dia	Registro	Nome
	14	quinta	5074-1	Monark				
S. Itaim Paulista (12)	1	domingo	1061-8	Jardim Camargo	15	quinta	5046-6	Itaim
	2	domingo	1099-5	Camargo Velho	16	quinta	5083-0	Vila Nova Curuçá
	3	domingo	1113-4	Jardim Robrú	17	quinta	5129-2	Jardim Miliunas
	4	domingo	1165-7	Jardim Nazaré	18	quinta	5141-1	Jardim Robrú
	5	domingo	1217-3	Parque Santa Rita	19	quinta	5164-0	Jardim Camargo Novo
	6	domingo	1227-0	Desembargador Isnard dos Reis	20	sexta	6096-8	Parque Santa Rita
	7	terça	3051-1	Vila Curuçá	21	sexta	6107-7	Flamingo
	8	terça	3099-6	Vila Alabama	22	sexta	6165-4	Cohab Padre Nildo
	9	terça	3127-5	Jardim Campos	23	sexta	6167-0	Jd. Nélia
	10	terça	3151-8	Vila Nova Curuçá	24	sábado	7053-0	Jardim Silva Teles
	11	quarta	4107-6	Progresso	25	sábado	7084-0	Jardim das Oliveiras
	12	quarta	4136-0	Jardim Nazaré II	26	sábado	7127-7	Jardim Nélia
	13	quarta	4165-3	Vila Itaim	27	sábado	7220-6	Conj. CDHU Camargo Velho
	14	quarta	4168-8	Jardim Gianetti				
Subprefeitura da Freguesia do Ó/Brasília (9) ¹	1	domingo	1022-7	Vila da Palmeiras	14	quinta	5038-5	Vila Brasília
	2	domingo	1040-5	Cruz das Almas	15	quinta	5050-4	Vila Nigri
	3	domingo	1057-0	Maracanã	16	quinta	5130-6	Jardim Guarani
	4	domingo	1097-9	Parque Belém	17	sexta	6028-3	Santa Marina
	5	domingo	1239-4	Jardim do Recanto	18	sexta	6050-0	Vila Miriam
	6	domingo	1254-8	Jd. Do Recanto	19	sexta	6070-4	Jardim Monjolo
	7	terça	3035-0	Freguesia do Ó	20	sexta	6084-4	Parque Tietê
	8	terça	3059-7	Vila Bancária	21	sábado	7035-1	Itaberaba
	9	terça	3079-1	Guariroba	22	sábado	7044-0	Vila Gonçalves
	10	terça	3116-0	Jardim Vista Alegre	23	sábado	7060-2	Morro Grande
	11	quarta	4056-8	Vila Lório	24	sábado	7069-6	Muniz Barreto
	12	quarta	4061-4	Vila Rica	25	sábado	7125-0	Jardim Ana Maria
	13	quarta	4075-4	Jardim Iracema	26	sábado	7246-0	Jardim Brasília
Subprefeitura de Guaianases (10)	1	domingo	1039-1	Guaianazes	8	quinta	5160-8	Jardim São Paulo
	2	domingo	1183-5	Cohab Jusc. Kubtscheck	9	sexta	6169-7	Jardim São Paulo
	3	domingo	1251-3	Jardim São Paulo	10	sábado	7103-0	Jardim Célia
	4	terça	3146-1	Vila Princesa Isabel	11	sábado	7161-7	Vila São Geraldo
	5	quarta	4044-4	Guaianazes	12	sábado	7235	Vila Princesa Isabel
	6	quarta	4158-0	Jardim São Paulo	13	sábado	7222-2	Lajeado
	7	quarta	4181-5	Jardim Soares	14	sábado	7380-6	Cohab JK

¹ Subprefeitura excluída do estudo por não comercializar camarão nas feiras selecionadas.

E – Lista de verificação usada nas observações durante as coletas.

SUBPREFEITURA: _____

AMBIENTE	OK	ALTERAÇÕES
Banca: Limpeza e organização	<input type="checkbox"/>	
Presença de animais domésticos: sim ou não?	<input type="checkbox"/>	
MANIPULADOR		
Cabelo: boné ou gorro (brancos)	<input type="checkbox"/>	
Luvas descartáveis: faz uso ou não?	<input type="checkbox"/>	
Vestuário: jaleco na cor branca - padronizado	<input type="checkbox"/>	
Hábitos/comportamento durante a manipulação	<input type="checkbox"/>	
PRODUTO		
Vitrina: Existência? Estado? Modo de uso?	<input type="checkbox"/>	
Acondicionamento: recipiente ok?	<input type="checkbox"/>	
Conservação (gelo): ok? Como...	<input type="checkbox"/>	
Uso de enfeites: sim ou não	<input type="checkbox"/>	
Embalagem: qual?	<input type="checkbox"/>	
Camarão limpo: limpeza na hora?	<input type="checkbox"/>	

Observações:

DATA COLETA: ____ / ____ / ____

HORA DA COLETA: ____ : ____

F - Populações de microrganismos mesófilos e psicrotróficos nas amostras de camarão limpo e músculo ($\log \text{UFC.g}^{-1}$). São Paulo/SP, junho/2011 a fevereiro/2012.

Mesófilos		Psicrotróficos	
Músculo	Camarão Limpo	Músculo	Camarão Limpo
7,99	8,03	9,26	10,21
6,54	7,64	8,20	10,09
6,47	7,42	7,55	10,06
5,88	7,27	7,55	9,87
5,68	6,86	7,44	9,85
5,66	6,57	7,24	9,74
5,53	6,38	7,05	9,20
5,51	6,29	6,89	9,10
5,40	6,19	6,72	9,06
5,36	6,12	6,35	8,98
4,89	6,10	6,26	8,92
4,64	6,05	6,07	8,85
4,61	6,05	5,76	8,48
4,60	5,96	5,70	8,01
4,33	5,82	5,64	8,01
4,28	5,74	5,62	7,67
4,28	5,73	5,36	7,59
4,26	5,72	5,28	7,17
4,22	5,62	5,17	7,11
4,20	5,62	5,08	7,11
4,00	5,56	5,06	7,04
3,96	5,43	4,87	6,91
3,94	5,43	4,82	6,85
3,89	5,40	4,79	6,81
3,85	5,40	4,70	6,67
3,72	5,34	4,69	6,62
3,71	5,33	4,66	6,56
3,69	5,06	4,65	6,53
3,61	5,00	4,58	6,51
3,60	4,98	4,52	6,34
3,49	4,93	4,36	6,32
3,48	4,59	4,32	6,18
3,45	4,48	4,24	6,06
3,42	4,46	4,13	5,84
3,33	4,46	3,99	5,83
3,31	4,21	3,98	5,79
3,09	4,08	3,97	5,67
3,05	3,66	3,85	5,15
3,04	.	3,72	.
2,88	.	3,67	.
2,64	.	3,45	.
2,38	.	3,34	.

G – Dados observacionais relacionados ao ambiente da feira.



Bastidores de uma banca de pescados. Observar sujeira no chão onde feirante está realizando a limpeza dos pescados. Outras inadequações são o uso de pano de prato e a limpeza sendo feita sem o uso de luvas.



Cachorros no ambiente da feira.

H – Dados observacionais relacionados aos manipuladores



Feirante retirando o camarão diretamente com as mãos desprotegidas



Utilização de luva plástica para o manuseio indireto dos camarões.



Utilização de peneira metálica para o manuseio indireto dos camarões previamente limpos.

I – Dados observacionais relacionados à exposição e conservação do produto



Ausência de vitrina e gelo sob os produtos.



Ausência de vitrina, ausência de gelo sob os produtos, presença de camarões previamente limpos e peixe fracionado na forma de sashimi.



As fotos mostram duas bancas que fazem uso do gelo sob os produtos, porém não usam vitrina, e mantém pouco (foto de cima) ou nenhum gelo (foto de baixo) sobre os camarões.



Uso incorreto das vitrinas. Na foto de cima a ausência do anteparo lateral, e na foto de baixo a abertura onde deveria ser feita a junção das partes - condição frequentemente observada.



A foto mostra que embora seja feito o uso de vitrina não há gelo sob o produto e aquele que havia junto do produto já derreteu, estando os camarões submersos em água.



Uso combinado da vitrina com ampla camada de gelo sob os produtos.