

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DOMÉSTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

CRISTINA FARIAS DA FONSECA

**VERIFICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM INDÚSTRIAS QUE
EXPORTAM LAGOSTA NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

RECIFE-PE

2010

CRISTINA FARIAS DA FONSECA

**VERIFICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM INDÚSTRIAS QUE
EXPORTAM LAGOSTA NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciências Domésticas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Celiane Gomes Maia da Silva
Professora Adjunta do Departamento de Ciências Domésticas/UFRPE

CO-ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Tânia Lúcia Montenegro Stamford
Professora Associada do Departamento de Nutrição/UFPE

RECIFE-PE

2010

**VERIFICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM INDÚSTRIAS QUE
EXPORTAM LAGOSTA NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

CRISTINA FARIAS DA FONSECA

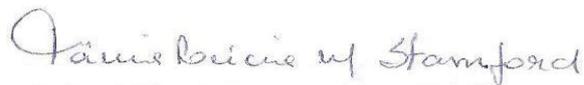
Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora

1º Examinador:



Prof.^a Dr.^a Samara Alvachian Cardoso Andrade

2º Examinador:



Prof.^a Dr.^a Tânia Lúcia Montenegro Stamford

3º Examinador:



Prof.^a Dr.^a Erilane Castro Lima de Machado

DEDICATÓRIA

À minha família, em especial ao meu marido Antonio Figueirôa e às minhas filhas Ariane, Maria Luísa e Maria Isabel que estão sempre ao meu lado dando incentivo e foi onde encontrei forças para conseguir concluir esta etapa da minha vida.

“Façamos sempre o melhor de nós, disso resulta a consciência tranquila e a satisfação pessoal, e tudo que realizamos com esforço e empenho teremos a grata alegria da recompensa de ver o sonho realizado e o desejo almejado; sejamos confiantes e corajosos na luta diária no desempenho das tarefas e na responsabilidade que assumimos. Ante ao desânimo e a eminência da desistência lembremos o valor da vitória do sonho realizado, da missão cumprida e da superação dos nossos limites. Elevemos nossas mentes a Deus e humildemente peçamos força e ele atenderá.”

Espiritualidade amiga

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e toda a espiritualidade amiga que me iluminaram e deram forças para que eu conseguisse conciliar minha vida profissional, pessoal e a elaboração deste trabalho.

Aos meus pais Edvaldo e Cecília, por minha formação, contribuindo em todas as minhas conquistas, especialmente à minha mãe que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis. Aos meus irmãos que sempre torcem por mim.

À minha segunda família, meus sogros Antonio e Maria do Carmo “*in memoriam*”, às cunhadas Clécia, Cleilda, Cleilda, Cleci (quanto auxílio) e Cleir, por todo apoio.

À Prof^a. Dr^a. Celiane Gomes Maia da Silva, pela orientação, importante para realização do trabalho. E mais, por ser uma pessoa compreensiva e atenciosa, por termos dividido, não só o profissionalismo, mas também nossas experiências de vida.

À Prof^a. Dr^a. Tânia Stamford pela co-orientação neste estudo apesar de suas diversas atribuições como profissional do Departamento de Nutrição da UFPE.

À Prof^a. Dr^a. Samara Andrade pela disposição e colaboração na fase de elaboração da estatística deste estudo.

Às profissionais do controle de qualidade das indústrias pesquisadas, Kariny Barbosa Silva e Eliana Barbosa Ferreira, pela colaboração e informações pertinentes ao trabalho.

Aos meus colegas de trabalho do IBAMA, Fátima Lins pelo grande apoio, à todos da fiscalização e da Equipe Técnica.

Aos colegas de turma do mestrado, Anízia, Rosilda, Janusa, Carolina e Armando.

A todas as pessoas que direta e indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	pág.
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
1 – INTRODUÇÃO.....	11
2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 – Panorama geral do comércio da lagosta.....	14
2.2 – Distribuição e biologia da lagosta.....	18
2.2.1 – Ciclo de vida das lagostas espinhosas.....	20
2.3 – Legislação brasileira sobre a lagosta.....	23
2.4 – Sistemas de controle de qualidade e inoquidade de alimentos...	27
2.4.1 – Programas de pré-requisitos.....	28
2.4.2 – Análise de Perigo e Ponto crítico de Controle.....	30
2.5 – Referências Bibliográficas.....	39
3 – OBJETIVOS.....	49
3.1 – Objetivo Geral.....	49
3.2 – Objetivos Específicos.....	49
4 – RESULTADOS.....	50
• 4.1 Avaliação do controle de qualidade no processamento da lagosta no estado de Pernambuco	

4.1.1 – Resumo.....	50
4.1.2 – Introdução.....	51
4.1.3 – Material e métodos.....	52
4.1.4 – Resultados e discussão.....	55
4.1.5 – Conclusões.....	70
4.1.6 – Referências bibliográficas.....	71
5 – CONCLUSÕES GERAIS.....	76
6 – ANEXO.....	77

RESUMO

A lagosta é um pescado de grande impacto econômico a nível de exportação para o Brasil, sendo a região Nordeste a principal produtora desse crustáceo, com a pesca das lagostas do gênero *Panulirus* spp. que destaca-se por seu alto valor comercial. Para atender às exigências de mercado as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC. Este estudo teve como objetivo verificar o controle de qualidade em duas indústrias que exportam lagostas no estado de Pernambuco, Brasil. Foi aplicado um check list de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), análise do plano APPCC implantado e averiguação das análises microbiológicas das lagostas. O check list resultou em percentuais de adequação maior que 96% para as duas indústrias, sendo a representação das não conformidades em 2,58% e 3,23%, respectivamente para as indústrias “A” e “B”, observadas apenas no módulo de edificações e instalações. O plano de APPCC implantado para três formas de apresentação de lagosta identifica dois pontos críticos de controle no processamento de cauda de lagosta congelada e de lagosta inteira congelada, e três para a lagosta inteira cozida congelada. As análises microbiológicas encontraram-se dentro dos padrões legais de referência para este tipo de alimento. Conclui-se que as indústrias em estudo realizam o controle de qualidade do processamento de lagosta adequado às normas vigentes, sendo eficaz para garantia de alimento seguro.

Palavras-chave: lagosta, qualidade, BPF, APPCC

ABSTRACT

The lobster fishery is a large economic impact in terms of exports to Brazil, the Northeast's leading producer of crayfish, with fishing for lobsters of the genus *Panulirus* spp. that stands out for its high commercial value. To meet the demands of the market companies are deploying the system Prevention and Control, based on Hazard Analysis and Critical Control Points-HACCP. This study aimed to verify the quality control in industries that export two lobsters in the state of Pernambuco, Brazil. We applied an ckeck list of Good Manufacturing Practices (GMPs) and Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) HACCP plan review located and investigating microbiological analysis of lobsters. The check list resulted in adequate percentages of greater than 96% for both industries, and the representation of non-slide up to 2.58% and 3.23% respectively for industries A and B, observed only in module buildings and facilities. The HACCP plan in place to three presentations of lobster identifies two critical control points in the processing of lobster tail frozen lobster frozen whole, and three for the whole lobster cooked frozen. Microbiological tests were within the legal standard of reference for this type of food. We conclude that the industries under study perform quality control processing of lobster suited to current standards and is effective for ensuring safe food.

Keywords: lobster, quality, GMP, HACCP

1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades mais antigas desenvolvidas pelos povos do litoral brasileiro, sendo fonte de renda para certa parcela da população (SOARES; CASTRO; SILVA JÚNIOR, 2006). Segundo a FAO (2009), a pesca e a aquicultura, de maneira direta ou indireta, desempenham um papel fundamental como meio de subsistência de milhões de pessoas em todo o mundo, sendo estimado que 43,5 milhões de indivíduos trabalharam na produção primária de pescado em 2006.

O pescado é um alimento de alto valor nutritivo, constituindo uma das mais importantes fontes de proteína de origem animal com valor biológico, além de sua composição rica em lipídios polinsaturados, vitaminas e sais minerais (VICENTE, 2005; GERMANO; GERMANO, 2003; ORDÓÑEZ et al., 2005).

Um pescado de grande impacto econômico a nível de exportação para o Brasil é a lagosta, onde a região Nordeste é a principal produtora do referido crustáceo, sendo as lagostas do gênero *Panulirus* spp. um importante recurso pesqueiro marinho (IGARASHI, 2007). No litoral brasileiro, predominantemente na costa Nordeste, a exploração da lagosta destaca-se por seu alto valor comercial influenciando na economia dos municípios pesqueiros desta região.

As três espécies de lagostas capturadas comercialmente no Brasil são: *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *P. Laevicauda* (Latreille, 1817) e *P. Echinatus* (Smith, 1869). Das três espécies que são capturadas comercialmente no Brasil, desde o estado do Amapá na região Norte até o estado do Espírito Santo na região Sudeste, *P. argus* (lagosta vermelha) e *P. laevicauda* (lagosta cabo verde) são as duas mais pescadas, participando com 75% e 20% da produção total, respectivamente (IVO; RIBEIRO NETO, 1996; GÓES; CARVALHO, 2005; BUYS, 2007).

Apesar da estatística pesqueira nacional não levar em consideração a produção da lagosta sapata, *Scyllarides brasiliensis* (Rathbun, 1906), esta espécie vem se destacando nos desembarques, principalmente nos estados de Pernambuco e Alagoas (SANTOS; FREITAS, 2002).

As expressivas margens de lucro e uma demanda cada vez maior do mercado internacional que absorve cerca de 90% da produção total do país

impulsionam uma pesca intensiva que captura além da população adulta, indivíduos juvenis e fêmeas ovígeras, comprometendo o estoque reprodutor e provocando a atual situação de sobre-pesca na qual se encontram os estoques lagosteiros (LINS OLIVEIRA; VASCONCELOS; REY, 1993; IGARASHI, 2007; ERHARDT; PUGA; BUTLER, 2010).

Esta pesca desordenada pode ser constatada com a diminuição significativa das capturas nos últimos anos com implicações sociais, econômicas e ecológicas (LINS OLIVEIRA; VASCONCELOS; REY, 1993). Como medida corretiva, os órgãos governamentais responsáveis, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e a Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura - SEAP/PR atual Ministério da Pesca e Aquicultura, vêm implementando ações de manejo e fiscalização, visando reverter o quadro atual, que é agravado pelo longo ciclo de vida destas espécies com cerca de 1 ano de desenvolvimento larval e mais 4 anos até a idade reprodutiva. Considerando a situação atual dos recursos naturais lagosteiros, diversas pesquisas estão sendo realizadas buscando a viabilidade do cultivo comercial de lagostas através da aquicultura (IGARASHI, 2007).

Segundo os dados do IBAMA (2007), os estados de maior produção de lagostas são o Ceará (2.186 T), Rio Grande do Norte (1.085 T), Bahia (793,5 T), Paraíba (399 T) e Pernambuco (384 T). O maior volume de capturas ocorre entre o delta do Rio Parnaíba e o Cabo de São Roque, de onde são provenientes 80% da produção total, sendo a frota cearense a principal responsável por essas capturas. Os estados do Rio Grande do Norte (ao sul do Cabo de S. Roque), Paraíba e Pernambuco, respondem pelos 20% restantes.

O litoral do estado de Pernambuco, com uma extensão de 187 km, representa 2,3% de todo o litoral brasileiro. É constituído de quinze municípios costeiros, sendo Recife o que apresenta maior produção, seguido de São José da Coroa Grande, Goiana e Serinhaém (PROZEE/SEAP/IBAMA, 2008).

De acordo com o IBAMA (2008) a maioria das empresas exportadoras de pescado concentra-se na região Nordeste, onde os camarões congelados e as lagostas congeladas foram responsáveis por 64,58% das exportações totais de pescado em 2006. Em Pernambuco há duas importantes empresas que exportam lagosta congelada, inclusive a líder brasileira em exportação. Os Estados Unidos e a Europa são os principais mercados para os produtos

pesqueiros brasileiros.

A lagosta exportada pelo Brasil é comercializada ainda com preço bastante inferior quando comparada a de outros países no mercado internacional, em virtude de sua baixa qualidade e pela deficiência tecnológica encontrada no transporte e estocagem (OLIVEIRA, 2008). O mercado internacional exige qualidade e para se ajustarem as empresas vêm implantando rigorosos processos de controle para assegurar a inoquidade de seus produtos. A qualidade é um elemento diferenciador na preferência dos consumidores por produtos ou serviços. O agronegócio do pescado é uma das principais atividades no Nordeste brasileiro, atraindo investimentos e conquistando novos mercados internacionais (CARLINI JUNIOR; BARRETO; LISBOA FILHO, 2006).

Face a este contexto, às novas exigências sanitárias e aos requisitos de qualidade, ditados tanto pelo mercado interno quanto pelos principais mercados internacionais, as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC. Esta ferramenta é atualmente adotada pelos principais mercados mundiais visando a segurança do alimento produzido (HUSS, 1997; ALMEIDA, 1998; YACOUT; BOURBONNAIS; BOUDREAU, 1998; TZOUROS; ARVANITOYANNIS, 2000; BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003; CORMIER et al., 2007; FERMAM, 2010).

Desta maneira, este trabalho tem como objetivo analisar o controle de qualidade da lagosta exportada pelo estado de Pernambuco, através da aplicação de um check list de Boas Práticas de Fabricação (BPF), a verificação do Sistema APPCC implantado e as análises microbiológicas deste pescado em duas empresas que realizam exportação no estado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesca de lagosta em águas costeiras do Brasil teve início no estado de Pernambuco no ano de 1950, sendo este o pioneiro nesta atividade. No ano de 1955 a pesca comercial de lagosta foi introduzida no estado do Ceará, tendo a partir deste ano grande desenvolvimento (SANTOS; FREITAS, 2002).

Segundo Mauehe, Garcez (2005), a Região Nordeste produz em torno de 70.000 t/ano, com 75% de suas capturas provenientes da pesca artesanal. A pesca da lagosta é realizada na região costeira que vai do Pará até o Espírito Santo, em fundos de algas calcárias distribuídos sobre a plataforma continental, até o início do talude, em profundidades que variam de 20 a 70m podendo atingir até os 100m (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2008; PAIVA, 1997). É uma região de águas quentes, elevada salinidade, baixa precipitação e pobre em nutrientes (MATSUURA, 1996).

Tem-se observado, também, nos últimos anos, uma atividade pesqueira nas ilhas que se encontram na costa nordestina, como o Atol das Rocas, Arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo (PROZEE/SEAP/IBAMA, 2008), onde a espécie predominante é a lagosta pintada, *P. echinatus*.

A lagosta é o item alimentar de origem marinha que atinge os maiores valores de exportação nos principais mercados mundiais e isso a torna um cobiçado alvo de exploração, o que têm estimulado o setor produtivo a intensificar suas atividades pesqueiras (LINS OLIVEIRA; VASCONCELOS; REY, 1993; IGARASHI, 2007; ERHARDT; PUGA; BUTLER, 2010), com a introdução de métodos de captura mais predatórios para aumentar a rentabilidade econômica desrespeitando a legislação pesqueira em vigor, implementada pelo IBAMA e ocasionando um declínio no índice de captura (FONTELES-FILHO, 1994; PAIVA, 1997).

2.1 Panorama geral do comércio da lagosta

Segundo a estatística do IBAMA (2007), a produção de pescado estimado neste mesmo ano foi de 1.072.226 T, cujo valor corresponde a R\$ 3.603.726.475,00. A pesca extrativa marinha representa 50,4% da produção total de pescado do Brasil onde o Nordeste é a segunda maior região produtora

através desta modalidade, movimentando um valor estimado de R\$ 745.665.800,00. No que diz respeito às exportações brasileiras de produtos pesqueiros, verificou-se que a composição de sua pauta é diversificada e constou de 109 itens. Com efeito, lagostas e camarões congelados foram responsáveis por 54,75% das exportações totais de pescado em 2007.

O Brasil destaca-se como terceiro maior produtor mundial de lagostas, após a Austrália e Cuba, com a captura das espécies *Panulirus argus*, *P. laevicauda* e *P. echinatus*, sendo o maior produtor da espécie *P. laevicauda*, cuja distribuição praticamente se resume à costa brasileira. A produção total representa uma entrada de divisas na ordem de 50 a 60 milhões de dólares (BAISRE; ALFONSE, 1994; GÓES, 2006). A lagosta-vermelha é a espécie predominante em tamanho, em número de indivíduos, e biomassa, tendo distribuição mais ampla, e atinge maior profundidade do que a lagosta-verde, que se concentra na plataforma interna (FONTELES-FILHO, 2000).

Em 2007, 96,2% da produção nacional da lagosta foi destinada ao exterior. Merece registrar, que o preço médio da lagosta exportada vem subindo continuamente (Tabela 1). De fato, em 2000 alcançou US\$ 24,860/t e, em 2007, atingiu US\$ 44,300/t, quase o dobro dos preços praticados no início da década (IBAMA, 2007).

Tabela 1: Exportação de lagostas congeladas, 2000-2007.

Em US\$ 1,000 (FOB).

Ano	Peso líquido	Peso líquido	%	Total	Total geral	%
	da lagosta	de pescado		exportado de	exportado	
	exportada (t)	exportado (t)		lagosta (US\$)	(US\$)	
2007	2.078	58.198	3,57	92.069	310.516	29,65
2006	2.130	77.139	2,76	83.646	368.630	22,69
2005	2.374	92.640	2,56	77.738	405.562	19,17
2004	2.556	104.862	2,44	81.351	427.005	19,05
2003	2.415	111.296	2,17	65.324	419.425	15,57
2002	2.644	96.302	2,75	67.941	343.110	19,80
2001	2.335	72.494	3,22	58.572	284.824	20,56
2000	2.039	57.236	3,56	50.688	239.360	21,18

Fonte: SECEX – IBAMA, 2007

A comercialização da lagosta é feita de diversas formas, principalmente caudas congeladas e frescas, inteira fresca, congelada e cozida, além de viva (NASCIMENTO, 2006; MELO; BARROS, 2006). Segundo Becira, Orcajada (2006), a pesca de lagostas é lucrativa por atingir excelentes preços e uma alta demanda, sendo que as que são comercializadas vivas atingem preço mais elevado quando comparada com o produto congelado.

Os Estados Unidos são os maiores importadores do produto sob a forma congelada, principalmente a cauda de lagosta (OGAWA; ITÓ; MELO, 2007). Entretanto, existem variações de preferências entre os consumidores em outros centros do mundo. A Europa e o Japão têm preferências por lagostas inteiras e inteiras vivas de alto padrão de qualidade, estando dispostos a pagar maiores preços por esta modalidade de produto (FONTENELE, 2005).

Na tabela 2 estão discriminados os países destinatários das exportações brasileiras de lagosta. Observa-se que, em 2006 e 2007, os Estados Unidos foi o maior comprador desse produto, sendo responsável pela aquisição de 80,67% das vendas desse crustáceo pelo Brasil, em um universo de 12 países importadores.

Tabela 2: Países importadores de lagostas congeladas do Brasil, 2006-2007.

Em US\$ 1,000 (FOB)

País	2006		2007	
	Peso Líquido (t)	US\$	Peso líquido (t)	US\$
Estados Unidos	1.950	78.745	1.664	74.269
Franca	27	963	174	8.034
Espanha	39	1.119	131	5.709
Japão	75	1.454	56	1.713
Alemanha	0	0	21	956
Bélgica	28	1.018	21	800
Portugal	0	0	8	405
Reino Unido	0	0	4	182
Emirados Árabes Unidos	0	0	0	1
Países Baixos (Holanda)	9	231	0	0
Suíça	3	116	0	0
Total Geral	2.130	83.646	2.078	92.069

Fonte: SECEX – IBAMA, 2007

Com relação às empresas exportadoras de pescados, o IBAMA (2007) considerou àquelas que venderam ao exterior, em 2007, acima de quatro milhões de dólares. Cabe consignar que das 19 empresas arroladas, cinco estão ligadas a vendas de lagosta e sete estão voltadas, exclusivamente, à carcinicultura. Outro fator a destacar, é que das 19 empresas que exportaram acima de quatro milhões de dólares, onze estão localizadas no Nordeste e a lagosta passou a ser o principal produto da nossa pauta de exportação, responsável por 29,7% das vendas.

A região do Nordeste brasileiro destaca-se como principal exportadora de lagostas, com os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco responsáveis por mais de 95% da exportação nacional. Em Pernambuco, a atividade é exercida geralmente por pequenos produtores, operando com covos, rede e mergulho (COELHO et al. 1996; PROZEE/SEAP/IBAMA, 2008), estando estes dois últimos atualmente proibidos pela Instrução Normativa (IN) n.º 138/06 do IBAMA (BRASIL, 2006).

Os estados exportadores de lagosta estão arrolados na Tabela 3. Observa-se que o estado de Pernambuco passou a ocupar o primeiro lugar no ranking no ano 2007.

Tabela 3: Estados brasileiros exportadores de lagostas, 2006-2007.

Em US\$ 1,000 (FOB)

Unidade da Federação	2006			2007		
	Peso líquido (t)	US\$	%	Peso líquido (t)	US\$	%
Pernambuco	723	28.802	34,43	881	39.553	42,94
Ceará	977	37.621	44,96	759	33.114	35,95
Rio Grande do Norte	149	5.748	6,87	295	12.990	14,10
Bahia	70	2.818	3,37	63	2.781	3,02
Pará	171	7.099	8,48	53	2.450	2,66
Paraíba	24	939	1,12	26	1.138	1,24
Maranhão	15	555	0,66	1	43	0,05
Espírito Santo	1	52	0,09	0	0	0,02
São Paulo	1	12	0,01	0	0	0,00
Total geral	2.130	83.646	100	2.078	92.069	100

Fonte: SECEX – IBAMA, 2007

2.2 Distribuição e biologia da lagosta

Em se tratando de recursos pesqueiros é relevante conhecer os aspectos biológicos e ecológicos das espécies de interesse econômico, pois este tipo de informação é fundamental para propor administrações de pesca visando uma exploração racional dos recursos (BOOTH e OVENDEN, 2000).

Sistematicamente, as lagostas estão agrupadas conforme o quadro:

Filo	<i>Arthropoda</i>
Classe	<i>Crustacea</i>
Subclasse	<i>Malacostraca</i>
Ordem	<i>Decapoda</i>
Subordem	<i>Macrura</i>
Famílias	<i>Nephropidae</i> Dana, 1852 <i>Palinuridae</i> Latreille, 1803 <i>Scyllaridae</i> Latreille, 1825 <i>Synaxidae</i> Bate, 1881

Fonte: BRASIL, 2008

As lagostas capturadas no mundo são cientificamente agrupadas em quatro famílias: *Nephropidae* (38 espécies de lagostas com quelas), *Palinuridae* (49 espécies de lagostas espinhosas), *Synaxidae* (2 espécies de lagostas de corais) e *Scyllaridae* (74 espécies de lagosta sapateira), das quais os representantes das famílias *Nephropidae* e *Palinuridae* destacam-se por sua importância econômica, mantendo uma das pescarias mais rentáveis do mundo (KANCIRUK; FORD apud GOÉS, 2006).

As espécies comerciais estão agrupadas em três gêneros, a saber: *Palinurus*, *Jasus* e *Panulirus*. As lagostas do gênero *Panulirus* ao qual pertencem as espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda*, estão distribuídas em áreas mais próximas dos trópicos, portanto de águas mais quentes, em pequenas ou razoavelmente elevadas profundidades, quando comparadas às águas frias onde são capturadas as espécies dos outros dois gêneros citados. Grande número de países dedica-se à captura das espécies

do gênero *Panulirus*, sendo as maiores capturas registradas na Austrália, em Cuba, no Brasil e nas Bahamas (LIPCIUS; COBB, 1994; FAO, 1997; RODRIGUES, 2007; IBAMA, 2008).

Das três espécies que são capturadas comercialmente no Brasil, *P. argus* (lagosta vermelha) e *P. laevicauda* (lagosta cabo verde) são as duas mais pescadas, participando com 75% e 20% da produção total, respectivamente. Estas espécies encontram-se distribuídas ao longo da Plataforma Continental, próximo ao litoral, em profundidades de até 100 metros, enquanto que *P. echinatus* (lagosta pintada), encontra-se distribuída principalmente em ilhas e bancos oceânicos (GÓES; CARVALHO, 2005; PAIVA, 1995).

A espécie *P. argus* ocorre das Bermudas até o Brasil, encontrando-se espécimes de *P. laevicauda* desde o Sul da Flórida até o Brasil (Figura 1). No Nordeste do Brasil, nas ilhas do Atlântico como Atol das Rocas, Arquipélago de Fernando de Noronha e Rochedos de São Pedro e São Paulo, podemos encontrar a *P. echinatus* sendo sua ocorrência na região costeira pouco significativa (COELHO; OLIVEIRA; BARBALHO, 1995; WILLIAMS apud IGARASHI, 2007).

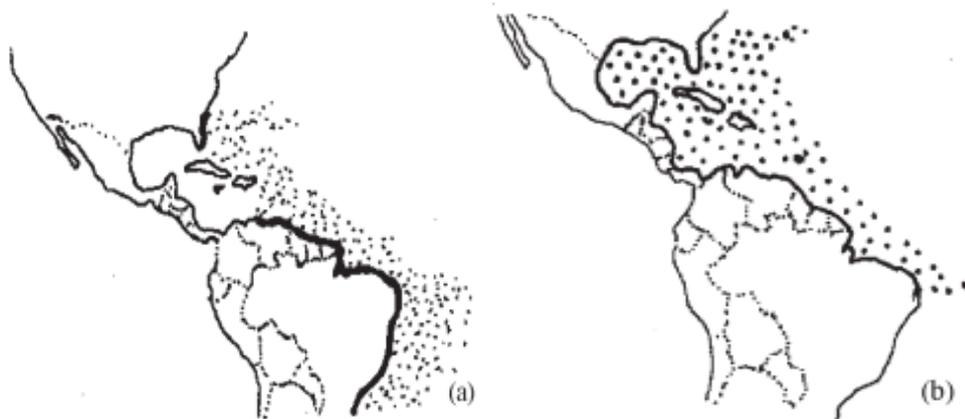


Figura 1: Distribuição da *Panulirus argus* (a) e *Panulirus laevicauda* (b) (adaptado de WILLIAMS apud IGARASHI, 2007).

Apesar da similaridade morfológica, as lagostas apresentam uma ampla diversidade de habitats, que varia de acordo com as necessidades de cada espécie (RAMOS; FOURZÁN, 1997; KANCIRUK apud GOÉS, 2006). Segundo Miller, Ohs, Creswell (2010), a lagosta habita uma variedade de habitats marinhos em função do seu estágio na vida, que incluem o oceano aberto

(pelágicos), águas costeiras rasas (fundo duro e mangue), e perto da zona recifal.

As lagostas refugiam-se geralmente as concavidades das rochas durante o dia e alimentam-se a noite, sendo sua dieta constituída basicamente de pequenos caracóis, bivalves, equinodermos, ouriços do mar e algas. Os principais predadores das lagostas são peixes grandes, tubarões, golfinhos, e polvos (FONT, 2002). As lagostas possuem hábito noturno e por esse motivo os instrumentos de captura são lançados no final da tarde e recolhidos no início da manhã seguinte (FONTELES-FILHO, 1994).

2.2.1 Ciclo de vida das lagostas espinhosas

As lagostas possuem cinco grandes fases dentro do seu ciclo de vida (Figura 2): adulto, ovos, filosoma (estágios larvais), puerulus e juvenis (MOE JÚNIOR, 1991; IGARASHI; MAGALHÃES NETO, 1999; PHILLIPS; KITAKA, 2000; IGARASHI, 2007; IGARASHI, 2010).

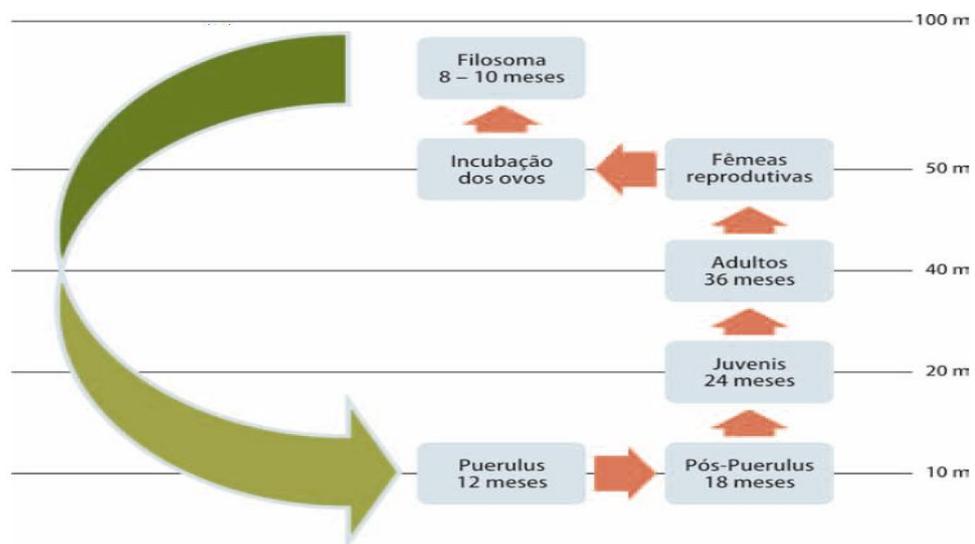


Figura 2: Esquemática do ciclo de vida da lagosta.

Fonte: IBAMA, 2008

Esses crustáceos desovam principalmente entre janeiro e maio (SOARES; CAVALCANTE, 1985), em águas com profundidade em torno de 50 metros, e um espécime de grande porte pode produzir até um milhão de ovos, com fecundidade média que varia de acordo com a espécie e a localização geográfica (IVO; GESTEIRA, 1986, 1995). Os ovos ficam retidos na parte

ventral do abdômen das fêmeas até a eclosão das larvas, aproximadamente após 45 dias.

Estas larvas, chamadas de filosomas, apresentam o corpo transparente e achatado dorsoventralmente em formato de folha, permitindo que as larvas sejam transportadas para lugares bastante distantes da sua área de desova, de acordo com as correntes oceânicas, essa adaptação está associada ao longo período que as *phyllosomas* passam no plâncton cerca de 12 meses (PHILLIPS et al.; PHILLIPS; SASTRY apud GÓES, 2006).

Neste primeiro ano, ocorre alta mortalidade, de forma que bilhões de larvas produzidas numa estação de desova morrerão nos primeiros meses de vida. No entanto, como há milhares de fêmeas desovando, restam larvas em número suficiente para atingir o estágio intermediário de *puerulus* e dar origem a alguns milhões de lagosta que formarão o que se chama uma “classe etária anual” ou “coorte” (FONTELES-FILHO, 1994).

No final da fase larval, a *phyllosoma* sofre uma metamorfose e se transforma num organismo de tegumento transparente e com consistência delicada, bastante semelhante ao indivíduo adulto, denominado *puerulus* (pós-larva). Este se apresenta como nadador ativo no início desta fase, e finaliza assentando em áreas rasas (1-20 metros), assumindo assim hábitos bentônicos, ou seja, em contato direto com o solo marinho. Após o assentamento, o *puerulus* adquire rapidamente um exoesqueleto pigmentado, característico dos indivíduos juvenis. No primeiro ano do estágio juvenil, estes organismos apresentam hábitos solitários vivendo em meio a esponjas, corais e rochas. A partir do segundo ano os juvenis começam a adquirir hábitos gregários e, geralmente deixam o habitat de juvenis um pouco antes ou no momento da maturação sexual (KANCIRUK; PHILLIPS; SASTRY apud GÓES, 2006).

As lagostas jovens, num processo de recrutamento espacial, com maior intensidade durante os meses de abril a agosto, se dispersam gradualmente das áreas costeiras em direção a locais mais afastados da costa e mais profundos. As lagostas adultas encontram, nos substratos de algas calcárias, os locais próprios para se reproduzirem e/ou evitarem o estresse, devido a variações ambientais mais comuns na zona de criação (LIPCIUS; COBB, 1994). As fêmeas estão aptas a reproduzir quando chegam à idade de 4 anos e

já migraram para áreas de desova, onde encontram o ambiente propício para o acasalamento e fecundação (FONTELES-FILHO, 1994).

Ao longo do ciclo vital, os indivíduos formam grandes grupos que realizam movimentos diários e aleatórios, de curta distância, e movimentos estacionais, de longa distância, em busca de zonas mais adequadas para reprodução (FONTELES-FILHO; IVO, 1980).

Diversas pesquisas estão analisando a viabilidade do cultivo de lagostas em cativeiro como alternativa ao estoque natural que encontra-se em declínio devido aos problemas relacionados ao alto consumo, à alta cotação no mercado internacional, à sobre-pesca e à pesca predatória que estão causando a diminuição das exportações desse recurso pesqueiro. Assim, uma das formas para aumentar a produção desse crustáceo é a partir da aquicultura (KITAKA; IWAI; YOSHIMURA, 1988; KITAKA; KIMURA, 1989; IGARASHI; CESAR; PENAFORT, 1997; SANTOS, 2006; IGARASHI, 2008; IGARASHI, 2010; PRODÖHL et al., 2010; MILLER; OHS; CRESWELL, 2010).

Os estudos envolvem as diferentes fases do ciclo de vida das espécies, e de acordo com Igarashi (2000) e Igarashi (2010) o pesquisador J. Kittaka foi o primeiro a completar o ciclo larval de lagostas espinhosas em laboratório, abrindo novos horizontes para a possibilidade de se estabelecer uma metodologia de cultivo de larvas de lagosta. Enquanto isso, os criadores ainda dependem de estoques naturais de *puerulus* e juvenis para engorda em cativeiro até que se atinja o tamanho comercial, como estudo realizado por Carvalho, Ogawa (2001) que analisaram a viabilidade econômica de engorda de lagostas em viveiro no mar.

Em 1995, a Universidade Federal do Ceará conseguiu, provavelmente pela primeira vez, o acasalamento e a desova da lagosta cabo verde, *P. laevicauda*, em laboratório, dando um grande passo no conhecimento da biologia da referida espécie (IGARASHI; KOBAYASHI, 1997). Igarashi (2000) relata o cultivo de lagosta *P. laevicauda* de juvenil recente ao tamanho comercial de 11 cm de cauda pela primeira vez no Brasil. No entanto, existe um grande entrave para o cultivo comercial da lagosta, que é seu lento crescimento e um complexo período larval, principalmente das espécies de grande interesse para aquicultura (ABRUNHOSA; SANTIAGO; ABRUNHOSA, 2008).

Um dos focos nos estudos é a dieta em cativeiro, assim os pesquisadores Santos, Lourenço e Igarashi (2010) testaram alternativas de alimentos para o desenvolvimento de juvenis da *P. laevicauda* na Universidade Federal do Ceará, sugerindo uma combinação de alimentos naturais frescos compostos por mexilhões e uma dieta peletizada na alimentação das lagostas resultando melhores taxas de crescimento e sobrevivência.

As pesquisas estão direcionadas para o conhecimento dos parâmetros biológicos das espécies exploradas, no que diz respeito, principalmente, ao crescimento, dinâmica reprodutiva, fecundidade e estrutura etária. Também, é fator de preocupação o controle estatístico da pesca através do qual são determinados os parâmetros indicadores da densidade dos estoques. A relação entre os parâmetros estatísticos e os biológicos permite que sejam feitas previsões de futuros desembarques, e indicar medidas de regulamentação pesqueira, visando a proteção dos estoques explorados, quer seja através da proteção dos estoques jovem e reprodutor ou do controle do esforço de pesca (IVO e RIBEIRO NETO, 1996).

De acordo com Goés (2006), as pesquisas realizadas no Brasil também são direcionadas à biologia dos indivíduos adultos, e a partir destes estudos foi possível estabelecer as medidas de ordenamento pesqueiro que se encontram em vigor.

2.3 Legislação brasileira sobre a lagosta

O estado dos recursos marinhos é altamente dependente de sua gestão. As características biológicas podem informar aos gestores da pesca quais medidas regulamentares são mais adequadas e sobre as respostas esperadas envolvendo espécies em particular (TULLY, 2004). Por causa do valor econômico da lagosta, a sua gestão tem sido uma prioridade e várias medidas estão sendo regulamentadas para preservar os recursos e evitar a sobrepesca (FONT, 2002).

Visando uma gestão compartilhada do recurso lagosteiro, o governo brasileiro instituiu, em 2004, o Comitê de Gestão do Uso Sustentável de Lagostas - CGSL, (COLARES, 2009; OLIVEIRA, 2008). Esse Comitê é assessorado por dois subcomitês: o científico e o de acompanhamento, que

vem discutindo as questões emergenciais relacionadas a crise do uso de lagostas caracterizada pela depleção dos estoques, com reflexos sociais e econômicos (IBAMA, 2008).

Devido à diminuição notória dos estoques lagosteiros no Brasil, foram criadas algumas normas ambientais na tentativa de proteger os estoques naturais, sendo as mais atuais a Instrução Normativa (IN) n° 206, de 14 de novembro de 2008 (BRASIL, 2008) e Instrução Normativa (IN) n°138, de 06 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006).

Na IN n.º 206/08 (BRASIL, 2008) ficou estabelecido o período de defeso das lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *P. Laevicauda* (lagosta cabo verde) proibindo, nas águas sob jurisdição brasileira, o exercício da pesca, anualmente, no período de 1 de dezembro a 31 de maio. Para a espécie *P. echinatus* não há gestão da pesca jurídica devido à falta de informação biológica (SILVA et al., 2001; PINHEIRO; FREIRE; OLIVEIRA, 2003; GÓES; LINS OLIVEIRA, 2009).

De acordo com Vasconcelos, Vasconcelos, Oliveira (1994) há um pico na captura logo após o período de defeso, pelo acúmulo de biomassa neste período em que não houve exploração; seguido de uma queda no rendimento nos meses seguintes devido à adversidade climáticas que diminuem o esforço de pesca, sendo também chamado de defeso natural; e um segundo pico em novembro provavelmente devido ao recrutamento de indivíduos adultos no estoque.

Sobre o defeso da lagosta para o ano de 2010, excepcionalmente, foi publicada no Diário Oficial da União de 19 de maio de 2010 a IN n.º 6 interministerial do Ministério da Pesca e Aquicultura e do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010) encerrando a proibição da captura das lagostas a partir do dia seguinte a sua publicação, ou seja, praticamente onze dias antes do período determinado pela IN n.º 206/08 (BRASIL, 2008). A IN n.º 6/10 (BRASIL, 2010) fixa o esforço de pesca máximo anual nas águas brasileiras em 30 milhões de covos-dia, com excedente máximo de 10 milhões covos-dia, também determina que as embarcações motorizadas e maiores de 10 metros deverão manter sistema de monitoramento por satélites.

A IN n.º 138/06 (BRASIL, 2006), no Art.1º, estabelece os comprimentos mínimos a serem observados na captura da lagosta, como segue na Figura 3.

Esta Instrução Normativa, no §1º e seus incisos, estabelece as seguintes definições:

I - comprimento de cauda é a distância entre o bordo anterior do primeiro segmento abdominal e a extremidade do telson fechado;

II - comprimento do cefalotórax é a distância entre o entalhe formado pelos espinhos rostrais e a margem posterior do cefalotórax;

III - as medidas acima referidas são tomadas com base na linha mediana dorsal do indivíduo ou da cauda, sobre superfície plana com telson fechado; e,

IV - no caso de lagostas inteiras será adotado o comprimento do cefalotórax.



Figura 3: Tamanhos mínimos de captura e comercialização das lagostas *P. argus* e *P. Laevicauda* em publicação do Governo Federal.

Essa IN 138/06 (BRASIL, 2006) também regulamenta a forma de captura das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda*, permitindo somente com o emprego de armadilhas do tipo covo ou manzuá e cangalha. Proibindo a captura com o emprego de redes de espera do tipo caçoeira, como também o

uso de marambaias e mergulho. A proibição do uso da caçoeira pelo IBAMA tem como objetivos tornar a atividade menos impactante ao meio ambiente, reduzir a captura de lagostas jovens e diminuir o esforço de pesca sobre os estoques lagosteiros que se encontram sobrexplorados. Também proibi a descaracterização da cauda, impedindo a sua identificação e medição.

Com relação aos métodos de pesca da lagosta, Vasconcelos, Vasconcelos, Oliveira (1994), ao estudar a pesca através do mergulho, covo e rede de espera chegaram à conclusão de que os métodos de captura não são predatórios quanto ao tamanho mínimo da lagosta se colocados em profundidade acima de 30 metros, pois neste estudo, os covos, permitidos em legislação, dispostos em menores profundidades chegaram a capturar 61% de indivíduos jovens com tamanho inferior ao permitido, enquanto a rede de espera teve 0,4%.

Essas legislações, regulamentadas e implementadas pelo IBAMA, procuram coibir a captura de lagostas jovens e imaturas estabelecendo tamanhos mínimos e limitando o esforço de pesca, através do estabelecimento do período de defeso que, além do objetivo primordial, que é a redução do esforço de pesca e a possibilidade de que as lagostas tenham um período de crescimento sem serem capturadas, o defeso propicia também a proteção das fêmeas em reprodução, já que coincide com o principal período de desova coletiva das espécies (FONTELES-FILHO, 1994).

Segundo Fonteles-Filho (2000) é necessário revisar e melhorar as medidas de regulamentação existentes. Este autor sugere a implementação do defeso por áreas administrativas em épocas diferentes, já que ocorrem diferenças biológicas e na distribuição geográficas das espécies de lagostas.

Pereira, Gomes (2002) reportam que a grande maioria dos estoques pesqueiros do planeta se encontra sobrexplorado e vários autores afirmam que este quadro se deu principalmente pela inadequação da base científica que permeava as decisões de manejo.

De acordo com IBAMA (1994) as decisões administrativas em relação às medidas de regulamentação da pesca de lagostas espinhosas são definidas de acordo com estudos de dinâmica reprodutiva destas espécies, realizados pelo LABOMAR-UFC, por outras instituições de pesquisa como o CEPENE e o próprio IBAMA. Ivo (1996) acrescenta que periodicamente são lançadas novas

portarias fundamentadas em pesquisas recentes realizadas pelas instituições acima referidas.

2.4 Sistemas de controle de qualidade e inoquidade dos alimentos

A qualidade passa a ser uma estratégia competitiva e muitas vezes um diferencial para as empresas diante da concorrência no mercado de alimentos. As certificações de qualidade são vistas como um aspecto positivo para a imagem destas empresas e muitas vezes um requisito dos clientes (CARVALHO, 2004; CARLINI; BARRETO; LISBOA FILHO, 2006). Os processos de qualidade evoluíram no mundo, passando de controle no produto final, pelo controle por processos ou etapas, pelo uso de ferramentas estatísticas atingindo o controle total da qualidade (ALVARENGA; TOLEDO, 2010).

Estas novas concepções do processo produtivo têm levado as indústrias de alimentos a implementar novos sistemas buscando-se a garantia da qualidade. Até os anos 80, controlava-se o processo de produção de alimentos com a aplicação de planos de amostragem sobre os produtos finais, para a realização das análises recomendadas. Esta abordagem tradicional tem dado espaço para a garantia de qualidade. Dessa maneira, as análises são realizadas ao longo do processo produtivo, podendo-se intervir no resultado final a ser obtido no lote de produção, além de ser possível atuar preventivamente, buscando-se evitar a contaminação das matérias-primas e ingredientes empregados na produção (PIETROWISKI, 2002).

As novas exigências sanitárias e os requisitos de qualidade ditados pelo mercado globalizado conduziu a necessidade de harmonizar as medidas de controle da segurança alimentar a nível internacional, sendo a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) da sigla original em inglês HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) a metodologia atualmente aceita para implementação de sistema de segurança alimentar (BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003). Este Sistema é uma abordagem científica e sistemática para o controle do processo, pois foi elaborado para prevenir a ocorrência de problemas, assegurando o controle nas etapas do sistema de

produção de alimentos, onde possam ocorrer perigos ou situações críticas (BRASIL, 2008).

Antes da aplicação do APPCC a qualquer segmento da cadeia de processamento do produto, esse segmento deve ser suportado por programas de pré-requisitos exigidos pelas autoridades competentes, observando as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) (PIETROWISKI, 2002).

2.4.1 Programas de pré-requisitos

O estabelecimento de programas de pré-requisitos permite que a equipe de implantação se concentre na aplicação da APPCC aos perigos para a segurança dos alimentos, que são diretamente aplicáveis ao produto e processo selecionados, sem estar sujeita a considerações desnecessárias e à repetição de perigos do ambiente envolvente. Os programas de pré-requisitos devem ser específicos para um estabelecimento individual e requerem monitorização e avaliação para garantir a continuação da sua eficácia (CODEX ALIMENTARIUS, 2004).

De acordo com Ribeiro-Furtini, Abreu (2006), as ferramentas de gestão da qualidade como 5S, e de garantia da qualidade (BPF, PPHO), embora consideradas de caráter genérico, são indispensáveis como pré-requisitos para o sistema APPCC e, a série ISO 9000, é uma ferramenta de controle de processos e gestão da qualidade, por isso, necessita do sistema APPCC como complemento para a segurança sanitária.

A implementação das BPF constitui um pré-requisito fundamental, pois viabiliza e minimiza o número de pontos críticos de controle no Sistema APPCC (JOUVE, 1998; FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo tipo de indústria de alimentos (BRASIL, 1993). As BPF representam um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos, através do correto manuseio dos alimentos, abrangendo desde a matéria-prima até o produto final de forma a garantir a segurança do consumidor.

As BPF são obrigatórias pela legislação brasileira, para todas as indústrias e estabelecimentos de alimentos e estão pautados nas Portarias n.º 1428/93 (BRASIL, 1993), n.º 326/97 (BRASIL, 1997a) e na Resolução da Direção Colegiada RDC n.º 275/02 (BRASIL, 2002) do Ministério da Saúde (MS), além da Portaria n.º 368/97 (BRASIL, 1997b) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A Portaria 1428 (BRASIL, 1993), define Boas Práticas de Fabricação como normas e procedimentos que visam atender a um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto ou serviço e que consiste na apresentação de informações referentes aos seguintes aspectos básicos: a) Padrão de Identidade e Qualidade - PIQ; b) Condições ambientais; c) Instalações e saneamento; d) Equipamentos e utensílios; e) Recursos humanos; f) Tecnologia empregada; g) Controle de qualidade; h) Garantia de qualidade; i) Armazenagem; j) Transporte; k) Informações ao consumidor; l) Exposição / Comercialização; m) Desinfecção / Desinfestação.

A Portaria 326 (BRASIL, 1997a) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) ligada ao MS exige para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos, o manual de BPF e sugere os PPHO para que estes facilitem e padronizem a montagem do manual de BPF, a mesma exigência é feita na Portaria 368 (BRASIL, 1997b) do MAPA.

A Portaria 368 (BRASIL, 1997b) do Ministério da Agricultura, aborda especificamente as BPF aprovando o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas para estabelecimentos industrializadores de alimentos, onde são estabelecidos os requisitos essenciais de higiene para alimentos destinados ao consumo humano.

Os PPHO (Procedimentos Padrões de Higiene Operacional) do inglês SSOP (Standard Sanitizing Operating Procedures) são representados por requisitos de BPF considerados críticos na cadeia produtiva de alimentos. Para estes procedimentos, recomenda-se a adoção de programas de monitoramento, registros, ações corretivas e aplicação constante de *check lists*.

Os PPHO preconizados pelo FDA (Food and Drug Administration) constituíam, até outubro de 2002 a referência para o controle de procedimentos de higiene, até que em 21/10/02 a resolução de n.º 275 da ANVISA (BRASIL, 2002), criou e instituiu aqui no Brasil os POP (Procedimentos Operacionais

Padronizados) que vão um pouco além do controle da higiene, porém, não descaracterizam os PPHO, que continuam sendo recomendados pelo MAPA.

Essa RDC 275/02 (BRASIL, 2002) dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados às indústrias de alimentos, além de padronizar uma lista de verificação das boas práticas de fabricação para estes estabelecimentos. Nesta resolução está definido POP como um procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos.

Os POP's que devem ser implementados e mantidos em cada estabelecimento estão relacionados a seguir: a) Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; b) Controle da potabilidade da água; c) Higiene e saúde dos manipuladores; d) Manejo dos resíduos; e) Manutenção preventiva e calibração de equipamentos; f) Controle integrado de vetores e pragas urbanas; g) Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens; h) Programa de recolhimento de alimentos.

Os PPHO ou os POP e as BPF, vão dar o suporte necessário para que o sistema APPCC não desvie do seu objetivo de ser focal e, possa agir em pontos cruciais, onde as ferramentas anteriores não conseguiam atuar, porém, elas vão auxiliar muito na redução de custos e esforços (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001; PIETROWISKI, 2002; NUNES, 2002; RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006; CODEX ALIMENTARIUS, 2009).

2.4.2 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC

Uma ferramenta de qualidade amplamente citada e que visa a harmonização dos procedimentos de cada uma das etapas envolvidas num fluxo operacional de alimentos é o APPCC que tem sido amplamente recomendado por órgãos de fiscalização e utilizado em toda cadeia produtiva de alimentos, por ter como filosofia a prevenção, racionalidade e especificidade para controle dos riscos que um alimento possa oferecer, principalmente, no que diz respeito à qualidade sanitária (GOMEZ-JIMENEZ et al., 2001; RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

O APPCC é uma ferramenta operacional para o manejo e controle de

perigos, utilizada pela indústria de alimentos, que revolucionou a segurança dos alimentos no nível operacional. É uma ferramenta específica utilizada para um produto em particular, produzido em determinado local e em certas condições (OPAS; OMS; ANVISA, 2008). Permite que a indústria garanta que está produzindo um alimento seguro. Para a indústria de alimentos, o programa APPCC é atualmente reconhecido como a melhor abordagem para a segurança alimentar, através do maior controle sobre o processo de produção (HUSS, 1997; YACOUT; BOURBONNAIS; BOUDREAU, 1998)

O método APPCC busca garantir a inocuidade e qualidade dos alimentos, através da identificação de operações, durante o fluxo da produção, para evitar a contaminação de ordens físicas, químicas e microbiológicas (SCHILLING, 2008). Como esse sistema é preventivo ele oferece vantagens quando comparado com o sistema tradicional onde o controle é realizado apenas no produto final (GOMEZ-JIMENEZ et al, 2001).

É crescente a aceitação desse sistema em todo o mundo, por indústrias, governos e consumidores. O conceito de APPCC aplica-se a todos os estágios da cadeia de produção do alimento e consiste em etapas sequenciais para identificar, avaliar e controlar perigos de contaminação de alimentos, tendo como base a identificação dos perigos potenciais para a inocuidade do alimento e as medidas preventivas para controlar as situações que criam os perigos (ALMEIDA, 1998; TZOUROS; ARVANITTOYANNIS, 2000; FERMAM, 2010).

Embora o sistema HACCP tenha sido concebido para garantir a segurança da qualidade dos produtos alimentares e seja, ainda hoje, essa a sua principal aplicação, esta concepção pode aplicar-se facilmente aos problemas da deterioração e fraude econômica dos produtos (HUSS, 1997).

De acordo com Baptista, Pinheiro, Alves (2003) essa ferramenta possui uma base científica e assenta-se numa abordagem sistemática que permite garantir a inocuidade do alimento e reduzir os custos operacionais, diminuindo a necessidade de realização de análises microbiológicas e a destruição ou reprocessamento, por razões de segurança, do produto final. O lançamento da ISO (International Standard Organization) para sistemas de gestão de segurança alimentar em 2004 representa uma contribuição substancial para o reconhecimento da importância da certificação do sistema APPCC.

Segundo o *Codex Alimentarius* (1997), a implementação do Sistema APPCC é compatível com a implementação de outros sistemas de gestão da qualidade, tais como a série NBR ISO 9000, devendo ser integrado a tais sistemas no caso de coexistirem. A integração de dois ou mais Sistemas de Gestão resultará num Sistema de Gestão Integrado (SGI), onde serão respeitados os propósitos específicos de cada sistema, porém, buscando-se a complementariedade através dos elementos que sejam equivalentes entre eles (BERTOLINO, 2005)

O sistema APPCC contribui para uma maior satisfação do consumidor, torna as empresas mais competitivas, amplia as possibilidades de conquista de novos mercados, além de propiciar a redução de perdas de matérias-primas e produto (NUNES, 2002). É aconselhável que mesmo depois de implementado passe por revisões sempre que novos patógenos surgirem e parâmetros de processo ou ingredientes sofram modificações (GARCIA, 2000).

O sistema APPCC teve sua origem na década de 50 em indústrias químicas na Grã-bretanha e, nos anos 60 e 70, foi extensivamente usado nas plantas de energia nuclear e adaptado para a área de alimentos pela Pillsbury Company, para desenvolver juntamente com a NASA, os primeiros alimentos a serem consumidos no espaço, pois não se sabia o comportamento do alimento e suas partículas em um ambiente com gravidade zero, além disso, havia uma preocupação com a saúde dos astronautas quanto às doenças de origem alimentar, o que resultaria em falha da missão espacial (GARCIA, 2000; CARVALHO, 2004; RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

No Brasil, a introdução do APPCC teve início em 1993, quando a Secretaria de pesca do MAARA, atual MAPA, estabeleceu normas e procedimentos para a implantação do Sistema APPCC na Indústria de pescados (ATHAYDE, 1999), e no mesmo ano, a Portaria 1428 (BRASIL, 1993) do MS preconiza normas para obrigatoriedade em todas as indústrias de alimentos. Em 1998, a Portaria 40 (BRASIL, 1998) do MAPA, estabeleceu um manual de procedimentos baseado no sistema APPCC para bebidas e vinagres, e no mesmo ano, a Portaria 46 do MAPA (BRASIL, 1998), estabeleceu a implantação gradativa em todas as indústrias de produtos de origem animal do programa de garantia de qualidade APPCC.

De acordo com a Portaria 46/98 (BRASIL, 1998) do MAPA, este sistema,

por se tratar de um mecanismo de prevenção e controle que atinge o segmento de industrialização, a sua implantação passa a ser imprescindível na reorientação dos programas nacionais da garantia da qualidade destes produtos para atendimento às exigências internacionais.

O sistema APPCC, apesar de dispensar certo trabalho e investimento inerente a qualquer programa de qualidade, atualmente é o que mais gera confiança dentro das indústrias, não só em relação à segurança do produto ou minimização de perdas, mas pela certeza de estar cumprindo as exigências da fiscalização nacional e internacional (NUNES, 2002; GARCIA, 2000).

De acordo com Resende, Spricigo (2009), que avaliaram os custos de implantação do sistema APPCC numa indústria de aditivos alimentares, o investimento na implantação representou 0,46% do faturamento bruto anual, sendo que 33,2% do custo total foi aplicado na adequação das BPF's, 1,8% com treinamento de funcionários e 65% com a implantação dos sete princípios do APPCC, devido a necessidade de aquisição de equipamentos que prevenissem os perigos associados aos PCC's. Após a implantação, a empresa tem tranquilidade para receber auditorias de clientes e da inspeção sanitária.

Para Lupin, Parin, Zagarramurdi (2010), o custo-benefício de implantação do APPCC no setor alimentar depende de uma série de fatores, como o tipo de produto, o nível tecnológico exigido, o potencial de mercado e exigências atuais, a disponibilidade de pessoas capacitadas, entre outros, porém a introdução do sistema pode pagar a si mesma, gerar lucros adicionais, além de que a saúde do consumidor justifica todo o custo implícito.

Pode-se listar alguns benefícios da implantação do APPCC, como: garantia da segurança do alimento; diminuição de custos operacionais (evita destruição, recolhimento e, às vezes, reprocessamento); diminuição do número de análises; redução de perdas de matérias-primas e produtos; maior credibilidade junto ao cliente; maior competitividade na comercialização, além de atender à obrigatoriedade na exportação e aos requisitos legais internos como a Portaria 46/98 e externos como o Codex, Mercosul e Comunidade Européia (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006; CARLINI JUNIOR; BARRRETO; LISBOA FILHO, 2006).

Segundo Almeida (1998), o NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods), considerando as recomendações do *Codex*

Alimentarius adotou o novo documento denominado "Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle", em 20 de março de 1992. Nesse documento, se estabelece que o HACCP é um enfoque sistemático para a inocuidade dos alimentos, que consiste de sete princípios.

A implantação do plano APPCC pode ser entendido em duas fases, de acordo com Schilling (2008) em consonância com o *Codex Alimentarius* (2003) e Baptista, Pinheiro, Alves (2003), onde o APPCC é implementado por meio de cinco passos preliminares e os sete princípios do sistema:

Fase 1 - Formação da equipe APPCC; Descrição do produto; Identificação da intenção de uso; Construção do diagrama de fluxo; Confirmação no local das etapas descritas no fluxograma.

Fase 2 - Aplicação dos sete princípios, sendo eles: Efetuar uma análise de perigos e identificar as respectivas medidas preventivas; Identificar os pontos críticos de controle – PCC's; Estabelecer limites críticos mensuráveis para as medidas preventivas associadas com cada PCC; Definição de processos de monitoramento dos PCC's; Estabelecer medidas corretivas para o caso de desvio dos limites críticos; Estabelecer procedimentos de verificação para avaliar se o sistema está funcionando adequadamente; Estabelecer um sistema de registro de todos os controles.

Fase 1 – Passos preliminares

Para a formação da equipe de APPCC deve ser considerada a formação multidisciplinar dos seus integrantes. As pessoas devem estar familiarizadas com os produtos e seus métodos de elaboração. As pessoas integrantes da equipe devem ter poder de convencimento, liderança e capacidade de multiplicação dos conceitos.

A descrição do produto deverá ser detalhada incluindo sua composição química e física, o tipo de embalagem, o transporte utilizado na distribuição, as condições de armazenagem e o tempo de vida útil.

Na identificação do uso deve-se qualificar o público-alvo do produto e saber se faz parte de um segmento particular da população (bebês, idosos, enfermos, adultos, etc.).

A construção do diagrama de fluxo resume o processo em um diagrama simplificado, que forneça um esboço do processo e realce a localização dos perigos potenciais identificados. É importante não negligenciar nenhuma etapa que possa afetar a segurança do alimento.

Para confirmação no local das etapas descritas no fluxograma efetua-se a inspeção *in loco*, verificando a concordância das operações descritas com o que foi representado. Esta etapa irá assegurar que os principais passos do processo terão sido identificados e possibilitar os ajustes necessários.

Fase 2 - Os princípios do APPCC

Na análise de perigos e medidas preventivas, princípio 1, é realizado um levantamento de todos os possíveis perigos associados em cada uma das etapas levantadas no fluxograma. Com auxílio do histórico dos produtos, consultas bibliográficas, entre outros recursos, os perigos são identificados, focando a atenção aos fatores, de qualquer natureza, que possam representar perigo. Todas as matérias-primas, ingredientes e etapas são avaliados e, quando não é possível eliminar, prevenir, ou reduzir o perigo, por meio de medidas preventivas, alterações no fluxograma deverão ser realizadas. A análise de perigos e identificação das medidas preventivas serve como base fundamental para a determinação dos pontos críticos de controle.

A etapa de Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC), princípio 2, é realizada por meio da árvore decisória (Figura 4). Os PCCs são pontos caracterizados como realmente críticos à segurança, e devem ser restritos ao mínimo possível. Os pontos considerados como PCCs, devem ser identificados e enumerados no fluxograma, podendo haver mais de um PCC para uma mesma etapa do processo de produção. Exemplos: PCC₁ (Q, B). Os perigos químicos são abreviados como Q, os biológicos como B ou M, os físicos como F, os relativos à qualidade, QL, e FR para os relativos à fraude.

A árvore decisória é uma ferramenta de trabalho que não substitui o conhecimento especializado dos perigos, do fluxograma e do processamento do produto, porém auxilia a identificação dos perigos em cada etapa (PIETROWSKI, 2002; SILVA, 2005; ALENCAR, 2007).

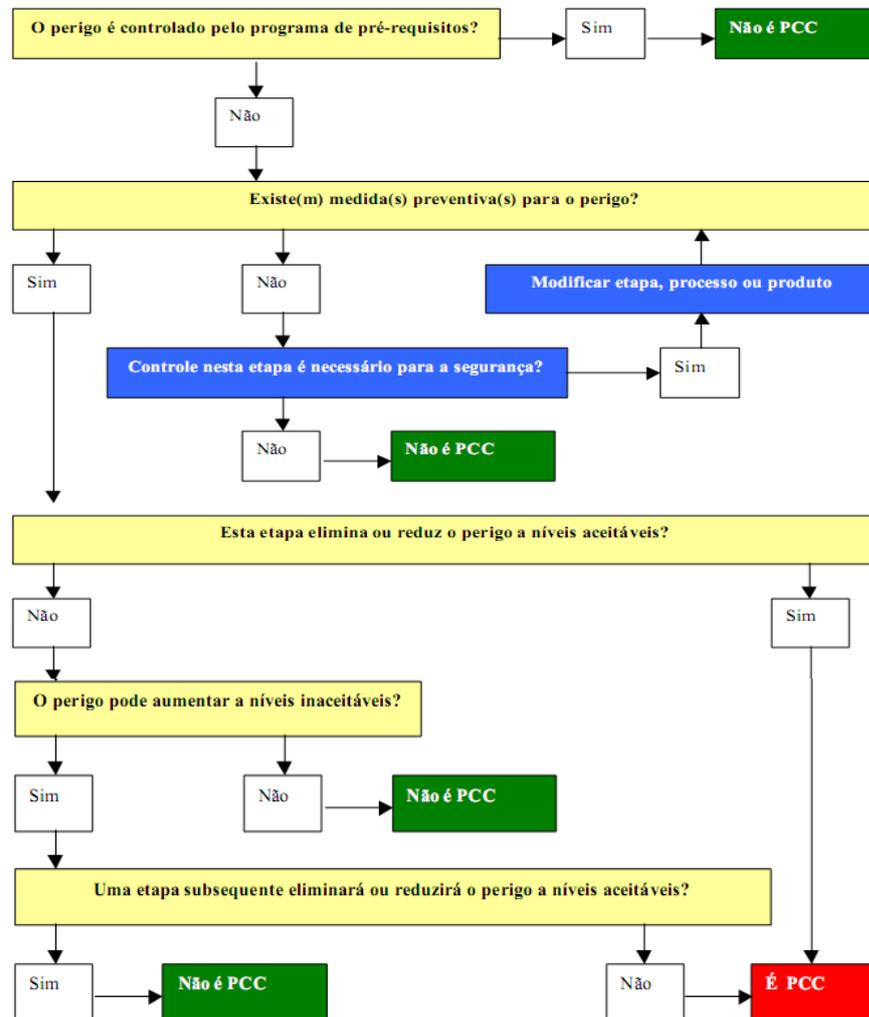


Figura 4: Árvore decisória para identificação dos Pontos Críticos de Controle.
Fonte: NUNES (2002).

Para o estabelecimento dos limites críticos de cada PCC identificado, princípio 3, são estabelecidos limites críticos através de valores mensuráveis associados aos PCC, para basear o controle por meio de medidas que mantenham o produto seguro. Os limites críticos podem ser obtidos através da legislação, experiência prática, normas internas, etc. Valores superiores (limite máximo) ou inferiores (limite mínimo) são considerados desvios e tornam o produto inseguro. Desvios relacionados ao limite crítico demandam uma ou mais ações corretivas, pró-ativas, e correções são realizadas para que o desvio não mais ocorra. Algumas empresas adotam os limites de segurança, ou faixa de trabalho, que são padrões mais rigorosos em relação aos limites críticos, adotados como medida para minimizar a ocorrência de desvios.

No estabelecimento de monitoração de cada PCC, princípio 4, o primeiro passo é determinar o que monitorar, quando, como e quem será o responsável, que deverá ser treinado e capacitado para esta tarefa. O monitoramento é medição ou observação esquematizada de um PCC relativo a seus limites críticos, e os procedimentos utilizados precisam ser capazes de detectar perdas de controle do PCC, além de fornecer informações em tempo para correção. Os métodos de monitoramento devem ser fáceis e de rápida mensuração, por isso os métodos microbiológicos não são usados devido ao tempo envolvido nas análises, desta forma são preferidos os métodos químicos e físicos que podem fornecer registros rápidos sobre as condições do processo. Toda monitorização gera documento associado a cada PCC e deve ser assinado pelas pessoas que executam esta tarefa e pelos supervisores e responsáveis da empresa.

O estabelecimento de ações corretivas, princípio 5, é a etapa é caracterizada pela definição de ações específicas necessárias para que, em caso de desvio nos limites críticos ou na faixa de segurança, o produto não siga inseguro para a etapa posterior, ou que seja retido antes do consumo. Nesta etapa, faz-se necessária a tomada de ações para que a etapa volte a estar controlada. Estas ações vão desde ajuste na temperatura, reprocessamento até a destruição de lote de produto, devendo ser registradas integralmente e dependendo da frequência com que ocorrem pode haver necessidade de modificações no processo ou maior ênfase em alguns controles.

A etapa de estabelecimento de procedimentos de verificação, princípio 6, é caracterizada pela verificação se o sistema APPCC está sendo adequadamente monitorado, por meio de avaliação dos registros, averiguação da ocorrência de desvios e suas ações corretivas, entre outros, para comprovar o funcionamento eficaz do sistema. A verificação consiste na utilização de procedimentos em adição aos de monitorização como coleta aleatória de amostras para avaliação microbiológica, inspeção, supervisão, revisão dos limites críticos para verificar se estão adequados ao controle dos perigos, calibração dos instrumentos de medição e um aspecto mais abrangente abordado na implantação de um sistema de auditoria. A verificação permite também, avaliar se algumas determinações estão sendo muito rigorosas, fora

da realidade ou desnecessárias, portanto deve ser sempre realizado por uma pessoa diferente da que controla.

No princípio 7, o estabelecimento de um sistema de documentação e registro, toda a documentação e registros do sistema APPCC implementado devem ser catalogados e arquivados em local de fácil acesso, tomando cuidado para não fazer o mesmo com documentos desnecessários, para a comprovação de que o sistema está adequadamente funcionando, ou seja, a análise de perigos e a identificação dos PCC foram realizados adequadamente, os desvios são adequadamente corrigidos, produtos inseguros não chegam ao consumidor, as revisões dos planos são realizadas, os limites críticos são cientificamente estabelecidos e as verificações do funcionamento do sistema são realizadas no prazo e na frequência estabelecidos. Outros exemplos de registros e documentos: relatórios de auditoria do cliente, registros de desvios e ações corretivas e registro de treinamentos.

A implementação bem sucedida de um plano de APPCC é facilitado pelo compromisso da alta administração e da equipe responsável pelo desenvolvimento e coordenação do plano inicial. Após a conclusão do plano APPCC, os formulários e procedimentos para o monitoramento e ações corretivas são desenvolvidos. A Implementação do sistema APPCC envolve a aplicação contínua da monitorização, manutenção de registros, procedimentos de ação corretiva e outras atividades, conforme descrito no plano (NACMCF, 2010).

A manutenção de um sistema APPCC eficaz depende muito das atividades regulares de verificação. O plano deve ser atualizado e revisado quando necessário. Um aspecto importante da manutenção do sistema é assegurar que todos os indivíduos envolvidos sejam devidamente treinados para que eles compreendam o seu papel e possa efetivamente cumprir suas responsabilidades (NACMCF, 2010).

Nas indústrias de produtos de origem animal, o plano será implantado após a apresentação e aprovação da documentação pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Após a aprovação, a validação do plano ficará condicionada ao resultado de auditoria específica, liderada por servidores do DIPOA (BRASIL, 1998).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRUNHOSA, F. A.; SANTIAGO, A. P.; ABRUNHOSA, J. P. The early phyllosoma stages of spiny lobster *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Decapoda: Palinuridae) reared in the laboratory. **Brazilian Journal Biology**, v.68, n.1, p. 179-186, 2008.

ALMEIDA, Cláudio R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 53, p. 12-20, 1998.

ALVARENGA, A. L. B.; TOLEDO, J. C. de. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como sistema para garantia da qualidade e segurança de alimentos: estudo de caso em uma pequena empresa processadora de bebidas. Disponível em: www.gepeq.dep.ufscar.br/.../Artigo%20PGQ%20APPCC%20mod%20dez%20007.pdf_Acesso em 14/05/2010.

ATHAYDE, A. Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos. **Engenharia de Alimentos**, ano 5, n. 23, p. 22-34, 1999.

BAISRE, J. A.; ALFONSE, I. Late stage larvae of *Panulirus guttatus* (LATREILLE, 1804) (Decapoda, Palinuridae) with notes on the identification of phyllosoma of *Panulirus* in the Caribbean Sea. **Crustaceana**, v. 6, n. 1, p. 25-34, 1994.

BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G. e ALVES, P. **Sistemas de gestão de segurança alimentar**. Ficha Técnica. Forvisão – Consultoria em formação integrada, Lda, 1ª edição, Guimarães, Portugal, 2003.

BECIRA, J. G.; ORCAJADA, M. Survivorship and Growth Performance of Red Spiny Lobster *Panulirus longipes longipes* Reared in Floating Netcages Fed with *Sardinella* spp at Different Feeding Rates. **Science Diliman**, v. 18, n.1, p. 11-17, 2006.

BERTOLINO, M. T. **Estudo da complementariedade de sistemas de gestão ambiental e sistemas de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005, 163p.

BOOTH, J. D.; OVENDEN, J. R. Distribution of *Jasus* spp. (Decapoda: Palinuridae) phyllosomas in southern waters: implications for larval recruitment. **Marine Ecology Progress Series**, v. 200, p. 241-255, 2000.

BRASIL, Instrução Normativa IBAMA n.º 138 de 6 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os comprimentos mínimos das lagostas *Panulirus argus* e *P. laevicauda* e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2006.

BRASIL, Instrução Normativa IBAMA n.º 206 de 14 de novembro de 2008. Dispõe sobre o período de defeso da lagosta e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de novembro de 2008.

BRASIL, Instrução Normativa MPA/MMA n.º 6 de 19 de maio de 2010. Dispõe sobre o encerramento do período de defeso da lagosta e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de maio de 2010.

BRASIL, Portaria MAPA n.º 46 de 10 de fevereiro de 2008. Intitui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC nas indústrias de produtos de origem animal sob inspeção federal. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de março de 2008.

BRASIL, Portaria SVS/MS nº 1.428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos, Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos e Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de dezembro de 1993.

BRASIL, Portaria SVS/MS nº 326 de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997a.

BRASIL, Portaria MAPA n.º 368 de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para os estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, setembro de 1997b.

BRASIL, Resolução RDC n.º 275 de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicado aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de novembro de 2002.

BUYS, B. Sustentabilidade da pesca. Mar brasileiro é rico em diversidade de espécies, mas os estoques são escassos. **Inovação Uniemp**, v.3, n.2, 2007.

CARVALHO, M. M. de. **Avaliação das condições para implantação do sistema APPCC em uma unidade de abate de aves**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004, 82p.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene** /RCP 1-1969, rev.4- 2003. 31p. Disponível em

www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001e.pdf. Acesso em 13/01/10.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros**. Primera edición. Organización Mundial de la Salud-OMS, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO, Roma, 2009, 173p. Disponível em <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1553e/a1553e00.pdf>. Acesso em 05/02/10.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Report of the twenty-sixth session of the codex committee on fish and fishery products**. Noruega, 2003 (CAC/RCP 52-2003). Disponível em www.codexalimentarius.net/download/report/117/AI0313ae.pdf Acesso em 05/02/10.

CORMIER, R. J.; MALLET, M.; CHIASSON, S.; MAGNÚSSON, H.; VALDIMARSSON, G. Effectiveness and performance of HACCP-based programs. **Food Control**, v. 18, p. 665–671, 2007.

CARLINI JUNIOR, R. J.; BARRRETO, C. F.; LISBOA FILHO, W. A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no estado de Pernambuco. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Universidade Federal de Lavras, ano/vol. 8, n. 1, p. 11-24, 2006.

CARVALHO, R. C. de A.; OGAWA, M. Viabilidade econômica de engorda de lagosta em viveiros no mar na comunidade de Ponta Grossa, Município de Icapuí, Ceará, 1996. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. 2, p. 176-183, 2001.

COELHO, Á. M. G.; DIAS, A. F.; FERREIRA, C. R. DE C.; VASCONCELOS, J. A. DE; RAPOSO, L. L.; OLIVEIRA, M. Y. S. DE. Caracterização sociocultural dos produtores de lagostas no nordeste brasileiro. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n.1,1996.

COELHO, P. A.; OLIVEIRA, J. E. L.; BARBALHO, M. Estágios larvais mais avançados de *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (*Decapoda, Palinuridae*). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n.1, p. 49 -55, 1995.

COLARES, M. C. da S. **Áreas de pesca de lagosta: uma caracterização utilizando geoprocessamento e veículo de operação remota (R.O.V.)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) Universidade Federal do Ceará, set. 2009, 76 p.

EHRHARDT, N.; PUGA, R.; BUTLER, M. B. IV. **The caribbean spiny lobster, *Panulirus argus*, fisheries**. Disponível em: marineaffairsprogram.dal.ca/.../Erhardt_The_Caribbean_spiny_lobster.doc Acesso em: 07/07/10.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Yearbook of fishery statistics - catches and landings**, v. 80, through 1995. FAO Fisheries Series n. 48, FAO Statistics Series n. 134, 1997.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture 2008**. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome, 2009, 218 p.

FERMAM, R. K. S. **HACCP e as barreiras técnicas**. Ponto Focal de Barreiras Técnicas às Exportações – INMETRO. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas> Acesso em 20/05/10.

FIGUEIREDO, V. F. de; COSTA NETO, P. L. de O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 1, p. 100-111, 2001.

FONT, L. C. **Stock assessment of the spiny lobster (Panulirus argus) in southeastern cuban waters**. Final project, The United Nations University, Fisheries Training Programme, Cuba, 2002.

FONTENELE, R. E. S. **Diagnóstico da cadeia produtiva da lagosta no estado do Ceará**. XLIII Congresso da SOBER (Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural), Ribeirão Preto, 24 a 27 de Julho de 2005.

FONTELES-FILHO, A. A. A pesca predatória de lagostas no Estado do Ceará: causas e consequências. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 2, n.1, p. 107-114, 1994.

FONTELES-FILHO, A. A. The state of the lobster fishery in North-east Brazil. In: PHILLIPS, B. F.; KITAKA, J. (Edited). **Spiny lobster: fisheries and culture**. Oxford: Fishing News Books. 2ª. Edição, chapter 6, p. 121-134, 2000.

FONTELES-FILHO, A. A.; IVO, C.T.C. - Migratory behaviour of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille). **Arq. Cien. Mar**, v. 20. p. 25-32, 1980.

GARCIA, M. D. **Uso integrado das técnica de HACCP, CEP e FMEA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000, 142 p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. de. Qualidade do pescado, parte 8, p. 125-139. In: **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2ª edição, 2003.

GÓES, C. A. **Análise da dispersão de larvas de lagostas no atlântico tropical a partir de correntes geostróficas superficiais derivadas por satélites**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos, 2006, 93 p.

GÓES, C. A.; CARVALHO, M. **Análise da distribuição de larvas de lagostas (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) na costa do nordeste do brasil utilizando sistema de informações geográficas**. Anais XII Simpósio

Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Goiânia, Brasil, p. 2195-2202, 16-21 abril 2005.

GÓES, C. A.; LINS OLIVEIRA, J.E. Dieta alimentar da lagosta espinhosa, *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palinuridae), do Arquipélago São Pedro e São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal Biology**, v. 69, n.1, 2009.

GOMEZ-JIMENEZ, S.; UGLOW, R. F.; PACHECO-AGUILAR, R.; NORIEGA-OROZCO, L. O. Using HACCP principles and physiological studies to improve marketing practices for live crustaceans. **Marketing and Shipping Live Aquatic Products**. University of Alaska Sea Grant, p. 271-282, 2001.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. FAO, Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334, 1997, 176 p.

IBAMA. **Lagostas, caranguejo-uçá e camarão do Nordeste**. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, n. 10, 1994, 190 p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2007 – Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Ministério do Meio Ambiente-MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. Brasília/DF, 2007, 151p.

IBAMA. **Plano de Gestão para o uso sustentável da lagostas no Brasil – *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817)**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Brasília/DF, 2008, 123 p.

IGARASHI, M. A. Nota técnica sobre o desenvolvimento de juvenil recente de lagosta *Panulirus laevicauda* até o tamanho comercial. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p. 7, 2000.

IGARASHI, M. A. Sinopse da situação atual, perspectivas e condições de cultivo para lagostas *Palinuridae*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 151-166, 2007.

IGARASHI, M. A. Perspectivas e novas tecnologias para produção de lagostas palinurúreos. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias Ambientais**, v. 6, n. 4, p. 493-502, 2008.

IGARASHI, M. A. Avanços no desenvolvimento tecnológico e status atual do cultivo de lagostas (*Panulirus argus*) do ovo ao tamanho comercial. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 269-280, 2010.

IGARASHI, M. A.; BEZERRA e SILVA, J. W.; VIANA, M. S. R.; SOARES FILHO, A. A. de. Ciclo de desenvolvimento e perspectiva para o cultivo da lagosta, *Panulirus* sp. **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n. 1, p. 107-118, 2000.

IGARASHI, M. A.; CESAR, J. R. de O.; PENAFORT, J. M. Ocorrência de pueruli de *Panulirus argus* (LATREILLE) no litoral do Ceará, Brasil e seu comportamento em cultivo. **Ciência Agronômica**, v. 28, n. 1/2, p. 5-8, 1997.

IGARASHI, M. A.; KOBAYASHI, R. K. Cultivo de lagostas juvenis (*Panulirus laeviscauda*) em água com microalgas (*Ulva* sp.). **Ciência Agronômica**, v. 28, n. 1/2, p. 22-27, 1997.

IGARASHI, M. A.; MAGALHÃES NETO, E. O. O ciclo de desenvolvimento e a situação atual do cultivo de lagostas no Brasil e no mundo. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 30, n. 1, p. 94-99, 1999.

IVO, C. T. C., GESTEIRA, T. C. V. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus* (LATREILLE) e *Panulirus laeviscauda* (LATREILLE) (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, v. 25, p. 1-12, 1986.

IVO, C. T. C., GESTEIRA, T. C. V. Avaliação da fecundidade individual das lagostas *Panulirus argus* (LATREILLE) e *Panulirus laeviscauda* (LATREILLE). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n.1, p.148 - 170, 1995.

IVO, C. T. C.; PEREIRA, J. A. Sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus* (LATREILLE) e *Panulirus laeviscauda* (LATREILLE), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n. 1, 1996.

IVO, C. T. C.; RIBEIRO NETO, J. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n. 1, 1996.

JOUBE, J.L. Principles of food safety legislation. **Food Control**, v. 9, n. 2-3, 1998.

KITAKA, J.; IWAI, M.; YOSHIMURA, M. Culture of a hybrid of spiny lobster genus *Jasus* from eggs stage to puerulus. **Nippon Suisan Gakkaishi**, v. 54, n. 3, p. 413-417, 1988.

KITAKA, J.; KIMURA, K. Culture of japanese spiny lobster *Panulirus japonicus* from egg to juvenile stage. **Nippon Suisan Gakkaishi**, v. 55, n. 6, p. 963-970, 1989.

LINS OLIVEIRA, J. E.; VASCONCELOS, J. A.; REY, H. A problemática da pesca de lagostas do Nordeste do Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE - Tamandaré/PE**, v. 1, n. 1, 1993.

LIPCIUS, R. N.; COBB, J. S. Ecology and fishery biology of spiny lobsters. In: PHILLIPS, B. F.; COBB, J. S.; KITAKA, J. (eds.), **Spiny lobster management**. Oxford: Fishing News Books. p. 1-30, 1994.

LUPIN, H. M.; PARIN, M. A.; ZUGARRAMURDI, A. HACCP economics in fish processing plants. **Food Control**, v. 21, p. 1143-1149, 2010.

MATSUURA, Y. Exploração pesqueira. In: Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento. p. 77-89, 1996.

MELO, A.; BARROS, A. **A pesca predatória da lagosta no Brasil: um modelo insustentável**. XLIV Congresso da Sober, julho/2006. Disponível em : www.sober.org.br/palestra/5/1162.pdf Acesso em: 20/04/2010.

MILLER, C. L.; OHS, C. L.; CRESWELL, R. L. **Candidate Species for Florida Aquaculture: Caribbean Spiny Lobster, *Panulirus argus***. University of Florida – IFAS Extension, p.5. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FA/FA14700.pdf> Acesso em 20/04/2010.

MAUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 04, n. 08, p.69-80, 2005.

MOE JUNIOR, M. A. **Lobsters**: Florida, Bahamas, the Caribbean. Haleiwias: Green Turtle Publications, 1991, 510 p.

NACMCF. National Advisory committee on Microbiological Criteria for Foods. **Hazard Analysis an Critical Control Points Principles and Aplication Guidelines**. Disponível em: www.fda.gov/.../HazardAnalysisCriticalControlPointsHACCP/ucm114868.htm Acesso em: 14/04/10.

NASCIMENTO, R. C. do. **Impactos sócio-ambientais de marambaias para a pesca de lagosta: o caso de Ponta Grossa, Icapuí-CE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006, 86 p.

NUNES, S. B. **Estabelecimento de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para peixe-sapo (*Lophius piscatorius*) eviscerado e congelado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos), UFSC, Florianópolis, SC, 2002, 121 p.

OGAWA, M.; ITÓ, L. S.; MELO, F. E. de A. Electric paralyzation and reduction of weight loss in the processing of round-cooked spiny lobsters. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 27, n.1, 2007.

OLIVEIRA, P. A. **Diagnóstico da pesca e caracterização populacional das lagostas do gênero *Panulirus* nos ambientes recifais da Praias do Seixas e da Penha-PB**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2008, 129 p.

OPAS/OMS/ANVISA. Organização Pan-Americana da Saúde-OPAS; Organização Mundial da Saúde-OMS; Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos**. Curso de sensibilização. Rio de Janeiro, 2008, 160 p.

ORDOÑEZ PEREDA, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. De F.; PERALES, L. de la H.; CORTECERO, M. D. S. Características gerais do pescado, p.219-229. In: **Tecnologia de alimentos**, V. 2 – Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997. 278 p.

PAIVA, M. P. **Levantamento do estado da arte de pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil**. [s.l.] MMA/SMA/FEMAR/SECIRM (Programa REVIZEE – Recursos Pesqueiros), 1995. 241 p.

PEREIRA, R. C.; GOMES, A. S. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 382 p.

PHILLIPS, B. F.; KITAKA, J. **Spiny lobster: fisheries and culture**. London: Blackwell Scientific Publications Fishing News Books, 2000. 679 p.

PIETROWISKI, G. de A. M. **Avaliação do perfil do profissional que atua no monitoramento do sistema HACCP – estudo de caso em empresa de refeições coletivas no estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. 157 p.

PINHEIRO, A. P.; FREIRE, F. A. M.; OLIVEIRA, J. E. L. Population biology of *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Decapoda: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo archipelago, Northeastern Brazil. **Nauplius**, v. 11, n.1, p. 27-35, 2003.

PRODÖHL, P. A.; JORSTAD, K. E.; TRIANTAFYLLIDIS, A.; KATSARES, V.; TRIANTAFYLLIDIS, C. European lobster – *Homarus gammarus*. **Genimpact** final scientific report, p. 91-98. Disponível em: genimpact.imr.no/___data/page/7650/european_lobster.pdf Acesso em 05/07/10.

PROZEE/SEAP/IBAMA. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral Nordeste - Boletim da Estatística da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2006**. Projeto ESTATPESCA. Convênio Fundação de Amparo à Pesquisa de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – Fundação PROZEE, Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura de Presidência da República – SEAP/PR, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Tamandaré, 2008, 384 p.

RAMOS, S. P.; FOURZÁN, P. B. Características biológicas de las langostas (*Panulirus* spp.) provenientes de las capturas em Puerto Morelos, Quintana Roo, México. **Ciencias Marinas**, v. 23, n.2, p. 175-193, 1997.

RESENDE, D. C. de; SPRICIGO, C. B. Custos de implantação do sistema APPCC: um caso da indústria de aditivos alimentares. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 168/169, p. 28-33, 2009.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358-363, mar./abr., 2006.

RODRIGUES, F. C. L. **Morfologia do sistema reprodutor masculino da lagosta espinhosa *panulirus argus* (Latreille, 1804) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) do litoral do estado do Ceará.** Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007, 107 p.

SANTOS, C. H. dos A. dos. **Engorda de juvenis recentes da lagosta espinhosa *Panulirus laevicauda* (LATREILLE, 1817) alimentados com ração comercial para camarão marinho e os moluscos *Mytella falcata* e *Perna perna*, em condições de laboratório.** Dissertação (Mestrado Engenharia de pesca), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006, 122 p.

SANTOS, C. H. dos A. dos; LOURENÇO, J. A.; IGARASHI, M. A. Desenvolvimento de juvenis recentes da *Panulirus laevicauda*, alimentadas com moluscos e dieta peletizada. **Ci. Anim. Bras.**, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2010.

SANTOS, M. do C. F.; FREITAS, A. E. T. de S. Estudo sobre a lagosta sapata *Scyllarides brasiliensis* Rathbun, 1906 (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas – Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v.10, n. 1, p.123-143, 2002.

SCHILLING, M. APPCC. In: **Qualidade em nutrição: Métodos de melhorias contínuas ao alcance de indivíduos e coletividades.** 3ª Edição. São Paulo: Livraria Varela, 2008. Parte III Alimentos seguros, Microbiologia aplicada à manipulação de alimentos e gestão da produção de refeições, 177p.

SILVA, M. de B.; CAMPOS, C. E. C.; TARGINO, S. G.; MELO, C. E. D. da C. A. aspectos populacionais da lagosta pintada, *Panulirus echinatus* (Smith 1869) na reserva biológica do Atol das Rocas-Brazil. **Holos Environment**, v.1, n. 2, p.187-198, 2001.

SILVA, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6. ed. São Paulo: Varela, 2005.

SOARES, E. G.; CASTRO, A. C. L. de; SILVA JUNIOR, M. G. da. Características, operacionalidade e produção da frota serreira no município da Raposa-MA. **Boletim do laboratório de hidrobiologia**, v. 19, p.13-22, 2006.

SOARES, C. N. C., CAVALCANTE, P. P. L. **Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laevicauda*) reproductive dynamics on the Brazilian Northeastern coast.** **FAO Fish Rep.**, Rome, n. 327, p. 200-217, 1985.

TULLY, O. Integration of Biology and Management in Lobster Fisheries. In: The biology and management of Clawed Lobster (*Homarus gammarus* L.) in Europe. **Fisheries Resource Series**, n. 2, section 1, p. 1-5, 2004.

TZOUROS, N. E.; ARVANITOYANNIS, I. S. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to the fish/seafood industry: a review. **Food Review International**, v. 16, Issue 3, p. 273-325, 2000.

VASCONCELOS, J. A. de; VASCONCELOS, E. M. S. de; OLIVEIRA, J. E. L. Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste – Brasil). **Bol. Técn. CEPENE**, v. 2, n.1, p. 133-153, 1994.

VICENTE, C. P. **Avaliação da qualidade do pescado fresco comercializado no comércio varejista no município de São Gonçalo-RJ**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal Fluminense, 2005, 66 p.

YACOUT, S.; BOURBONNAIS, P.; BOUDREAU, J. Integrating ISO 9000 with HACCP programs in seafood processing industry. **Computers Ind. Engng.**, v. 35, n. 1-2, p. 145-148, 1998.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral

- ✓ Verificar o controle de qualidade em indústrias que exportam lagosta no estado de Pernambuco.

Objetivos específicos

- ✓ Avaliar as boas práticas de fabricação a partir de uma lista de verificação baseada na legislação vigente;
- ✓ Averiguar as análises microbiológicas da lagosta exportada;
- ✓ Analisar o plano APPCC do processamento da lagosta nas indústrias em estudo;

4. RESULTADOS

4.1 CONTROLE DE QUALIDADE NO PROCESSAMENTO DA LAGOSTA, *Panulirus* spp.

4.1.1 RESUMO

A lagosta é um pescado de grande impacto econômico a nível de exportação para o Brasil, sendo a região Nordeste a principal produtora desse crustáceo, com a pesca das lagostas do gênero *Panulirus* spp. que destaca-se por seu alto valor comercial. Para atender às exigências de mercado as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC. Este estudo teve como objetivo verificar o controle de qualidade em duas indústrias que exportam lagostas no estado de Pernambuco, Brasil. Foi aplicada um check list de Boas Práticas de Fabricação (BPF), análise do plano APPCC implantado e averiguação das análises microbiológicas das lagostas. O check list resultou em percentuais de adequação maior que 96% para as duas indústrias, sendo a representação das não conformidades em 2,58% e 3,23%, respectivamente para as indústrias “A” e “B”, observadas apenas no módulo de edificações e instalações. O plano de APPCC implantado para três formas de apresentação de lagosta identifica dois pontos críticos de controle no processamento de cauda de lagosta congelada e de lagosta inteira congelada, e três para a lagosta inteira cozida congelada. As análises microbiológicas encontraram-se dentro dos padrões legais de referência para este tipo de alimento. Conclui-se que as indústrias em estudo realizam o processamento de lagosta adequado às normas vigentes.

Palavras-chave: lagosta, qualidade, BPF, APPCC

4.1.2 INTRODUÇÃO

A lagosta é o item alimentar de origem marinha que atinge os maiores valores de exportação nos principais mercados mundiais. No litoral brasileiro, predominantemente na costa Nordeste, a exploração da lagosta destaca-se por seu alto valor comercial influenciando na economia dos municípios pesqueiros desta região (LINS OLIVEIRA; VASCONCELOS, REY, 1993; IGARASHI, 2007; ERHARDT; PUGA; BUTLER, 2010), representando uma entrada de divisas na ordem US\$ 50 a 60 milhões de dólares (GÓES, 2006).

A pesca da lagosta no Brasil ocorre nas águas rasas da plataforma continental que se estende do Amapá ao Espírito Santo, com captura comercial de três espécies, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *P. laevicauda* (Latreille, 1817) e *P. Echinatus* (Smith, 1869), sendo as duas primeiras mais pescadas, participando com 75% e 20% da produção total, respectivamente (IVO; RIBEIRO NETO 1996; FONT, 2002; GÓES; CARVALHO, 2005; BUYS, 2007).

Os principais produtos da lagosta são caudas congeladas e frescas, inteira fresca, cozida congelada, além de viva (NASCIMENTO, 2006; MELO; BARROS, 2006), sendo os Estados Unidos os maiores importadores do produto sob a forma congelada, principalmente a cauda de lagosta (OGAWA; ITÓ; MELO, 2007). Entretanto, existem variações de preferências entre os consumidores em outros centros consumidores do mundo, como a Europa e o Japão têm preferências por lagostas inteiras e inteiras vivas de alto padrão de qualidade, estando dispostos a pagar maiores preços por esta modalidade de produto (FONTENELE, 2005).

No modelo de produção nacional, ocorrem problemas de deterioração das lagostas, ocasionadas pelo manejo inadequado a bordo das embarcações de pequeno e médio porte, que constituem a maioria da frota em operação. Em terra estas lagostas frequentemente recebem aditivos químicos, como cloreto de sódio e metabissulfito, para retardar as alterações *post mortem*, como a deterioração microbiana e a melanose (BEZERRA; ARAGÃO; OGAWA, 1998; DANFORD; UGLOW; GARLAND, 2001).

Em vista disso, há dificuldades para o produto brasileiro competir no mercado internacional, registrando-se acentuada diferença de preço em favor do produto de outros países, como por exemplo, Austrália que processa

lagostas vivas (BEZERRA; ARAGÃO; OGAWA, 1998). De acordo com o IBAMA (2008) e Bezerra, Aragão, Ogawa (1998), a baixa qualidade do produto brasileiro tem sido responsável pela devolução de vários contêineres de lagostas do Brasil.

Face às novas exigências sanitárias e aos requisitos de qualidade, ditados pelo mercado consumidor, as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC. Esta ferramenta é atualmente adotada pelos principais mercados mundiais visando a segurança do alimento produzido (HUSS, 1997; ALMEIDA, 1998; YACOUT; BOURBONNAIS; BOUDREAU, 1998; TZOUROS; ARVANITTOYANNIS, 2000; BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003; CORMIER et al., 2007; FERMAM, 2010).

Segundo Kvenberg et al. (2000) a exigência do APPCC representa uma mudança na forma de regulamentação da produção de alimentos, requerendo uma compreensão dos papéis e responsabilidades entre as indústrias e as agências reguladoras. Para Cormier et al. (2007), as autoridades e indústrias incorporaram os princípios do APPCC visando o controle do processamento e a mínima probabilidade de ocorrência de riscos e perigos, concordando que o sistema APPCC é a melhor escolha para os requisitos de segurança alimentar.

Desta maneira, este trabalho tem como objetivo analisar o controle de qualidade da lagosta exportada pelo estado de Pernambuco, através da aplicação de uma lista de verificação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), a verificação do Sistema APPCC implantado e as análises microbiológicas deste pescado em duas empresas que realizam exportação no estado.

4.1.3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em duas principais empresas de processamento e exportação de lagosta no Estado de Pernambuco, sendo conduzidas as etapas de pesquisa, a saber, visita inicial nas indústrias para reconhecer o processamento deste pescado, aplicação da lista de verificação, análise do APPCC implantado, avaliação dos laudos laboratoriais da lagosta e tratamento dos dados com análise estatística.

4.1.3.1 Visita inicial nas indústrias

Durante a visita foram obtidas informações relacionadas com toda a cadeia produtiva da lagosta, incluindo desde a origem de captura até o destino final, destacando as etapas de beneficiamento na indústria. Os dados obtidos foram importantes para a definição dos objetivos do estudo e adaptação da lista de verificação, para que todos os itens especificados na regulamentação fossem incluídos.

4.1.3.2 Aplicação do check list de BPF nas indústrias

A elaboração do check list (Anexo 1) baseou-se nas recomendações internacionais do *Codex Alimentarius* (2003) e na legislação brasileira sobre Boas Práticas de Fabricação, quais sejam: Portaria n.º 326/97 (BRASIL, 1997b), Portaria n.º 1428/93 (BRASIL, 1993) e RDC n.º 275/02 (BRASIL, 2002) do Ministério da Saúde, Portaria n.º 368/97 (BRASIL, 1997a) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. A lista foi estruturada em cinco módulos: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte do alimento; documentação referente ao manual de boas práticas e os procedimentos operacionais padronizados.

Cada módulo foi estruturado com o número de itens considerados necessários para investigar o tema em detalhe, oferecendo uma completa análise diagnóstica das indústrias avaliadas (VEIROS et al., 2009). A lista de verificação elaborada tem 42 artigos e 155 itens divididos em cinco módulos, sendo o módulo edificações e instalações dividido em dezoito artigos contendo setenta itens; equipamentos, móveis e utensílios em três artigos com vinte e um itens; manipuladores em cinco artigos com quatorze itens; produção e transporte do alimento em cinco artigos com trinta e três itens; e documentação em dez artigos com dezessete itens.

As opções de respostas para o preenchimento da lista de verificação foram: “Sim” quando o estabelecimento atendeu ao item observado; “Não” quando o mesmo apresentou não-conformidade; e “Não Aplicável” (NA) quando o item foi considerado não pertinente à indústria pesquisada. Os itens, cuja resposta foi “não aplicável”, não foram estatisticamente avaliados. Foram

utilizados códigos para ajuste da lista de verificação, sendo: 0, não conformidade; e 1, conformidade (NUNES et al., 2010).

A lista de verificação foi aplicada através de observação direta nas indústrias durante o período de processamento com objetivo de acompanhar as etapas e identificar possíveis não conformidades com a legislação vigente. As indústrias foram classificadas em grupos de acordo com o percentual de adequação aos itens, sendo o grupo 1 com 76 a 100% de atendimento dos itens, o grupo 2 entre 51 e 75% de atendimento e o grupo 3 de 0 a 50% de itens atendidos (BRASIL, 2002).

4.1.3.3 Análise do plano APPCC do processamento da lagosta nas indústrias

Os dois estabelecimentos envolvidos neste estudo são indústrias de processamento de pescado que realizam exportação de lagosta. Nesse estudo foram analisados os planos de APPCC implantados nas duas indústrias referente ao processamento de lagosta e suas diferentes formas de comercialização. Foram acompanhadas as etapas do processamento, desde a recepção do produto até a expedição, mantendo a comparação entre o plano elaborado e a execução efetiva no beneficiamento. A análise do APPCC consistiu na avaliação dos documentos do Sistema APPCC (planos, manuais e procedimentos) para determinar o nível de adequação com os requisitos das normas de referências, permitindo um conhecimento prévio das sistemáticas adotadas pelas indústrias. E num segundo momento, uma avaliação *in loco* das práticas do Sistema APPCC referentes ao processamento de lagosta.

4.1.3.4 Análise microbiológica da lagosta

Foram computados os laudos laboratoriais do ano de 2009. As análises microbiológicas incluem pesquisa para coliformes termotolerantes, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella*, aeróbios mesófilos e *Vibrio* sp. seguindo a metodologia da Food and Drug Administration – FDA (AOAC, 2001) que também é adotada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, através do anexo I da IN n.º 62/03 (BRASIL, 2003).

4.1.3.5 Análise estatística

Os dados não paramétricos foram avaliados pelo teste de Mann-Whitney, para amostras independentes ao nível de significância de 5%, utilizando o programa Statistica 7.0. Foi calculada a frequência simples relativa dos itens de não conformidade.

4.1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.4.1 Diagnóstico do check list

A aplicação da lista de verificação nas indústrias resultou em percentuais de adequação maior que 96%, indicando uma classificação dessas indústrias no grupo 1, situado entre 76 a 100% de atendimento dos itens, segundo a RDC n.º 275/02 (BRASIL, 2002). Os módulos e suas respectivas pontuações podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1: Percentual de não conformidades nas indústrias de exportação de lagosta no estado de Pernambuco, Brasil, no período de janeiro a março de 2010.

Itens	Pontos atribuídos	% não conformidade		p^*
		A	B	
Edificações e instalações	70	5,71	7,14	1,000
Equipamentos, móveis e utensílios	21	0	0	0,000
Manipuladores	14	0	0	0,000
Produção e transporte do alimento	33	0	0	0,000
Documentação (Manual de BPF e POP's)	17	0	0	0,000
TOTAL	155	2,58	3,23	0,000

* p valor. $p < 0,05$ indica significância estatística entre os diversos itens avaliados na lista de verificação e entre as duas indústrias, de acordo com o teste de Mann-Whitney.

O módulo de edificações e instalações foi o único que apresentou não conformidade nas duas indústrias envolvidas, conforme pode ser verificado na tabela. Entre as duas empresas nos itens de não conformidade a análise

estatística não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). Ivankiu (2008) ao implantar boas práticas em uma indústria de pescado também encontrou maior número de não conformidades no mesmo módulo. Semelhante resultado foi encontrado por Mariano, Moura (2008) em unidade de refeições com 44,9% de inadequações neste módulo.

A indústria "A" obteve não conformidade em quatro (5,71%) itens do conjunto de setenta no módulo edificações e instalações, sendo estes: o item referente ao estado de conservação do piso, pois apresentava-se danificado em algumas áreas devido ao atrito intenso com os carrinhos estantes de transporte do pescado na área de beneficiamento; inexistência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto, sendo encontrados ângulos retos; os recipientes para coleta de resíduos (lixeiros) no interior do estabelecimento não estavam identificados e não possuíam tampa; e a não fixação em local visível do registro da periodicidade de limpeza e manutenção do sistema de climatização, sendo este registro encontrado em pastas de arquivo, estando acessível apenas ao setor de manutenção.

Das quatro não conformidades identificadas na indústria "A", a que requer a correção com maior brevidade é a danificação do piso, sem isso a higienização do mesmo fica prejudicada, podendo ser fonte de contaminação. Quanto às lixeiras na área de beneficiamento, a empresa justificou que a identificação é pela cor vermelha dos recipientes plásticos e não possuem tampa devido a agilidade com que os manipuladores realizam a toailete dos produtos e que a remoção destes resíduos é frequente, não se permitindo o acúmulo na área de produção.

A indústria "B" apresentou não conformidade em cinco (7,14%) itens dos setenta no módulo edificações e instalações, sendo os itens referentes à angulação entre piso, paredes e tetos; inadequação quanto aos recipientes de coleta de resíduos sólidos; e a não fixação em local visível do registro da periodicidade de limpeza e manutenção do sistema de climatização, semelhantes ao que foi descrito na indústria "A".

Destaca-se, na indústria "B", a inexistência de lavatórios na área de produção, estando estes presentes apenas no gabinete de higienização, considerando que na lista de verificação a avaliação sobre os lavatórios engloba dois itens, sendo um que se refere ao número e posições e outro

referente à higiene, presença de sabonete líquido, papel toalha, etc., totalizando as cinco não conformidades. Dos cinco itens não conformes, os lavatórios na área de beneficiamento são os que representam maior importância para serem corrigidos, pois este item pode impedir a higienização periódica das mãos dos manipuladores que são importantes veículos de contaminação.

Nos módulos sequenciais as duas empresas apresentaram todos os itens em conformidade, significando a adequação perante a legislação vigente que trata de boas práticas de fabricação.

Alguns comentários são pertinentes quanto a determinados itens, sendo estes: a) manipuladores de alimentos - realizam testes admissionais e periódicos, além de treinamento e reciclagem em boas práticas, APPCC, segurança do trabalho e política da indústria; b) controle integrado de pragas e vetores - nas duas indústrias ocorre pela adoção tanto de barreiras físicas quanto do controle químico por firma terceirizada e capacitada; c) abastecimento de água - nas duas indústrias ocorre por captação subterrânea através de poços tubulares com dosadores de cloro e a partir dessa água também é realizada a fabricação de gelo próprio que é utilizado no processamento e fornecido para os pescadores cadastrados; d) manejo dos resíduos sólidos - ambas têm política de reciclagem, e os resíduos orgânicos são encaminhados para fabricação de ração animal, sendo os que não se enquadram nestas duas categorias são coletados por firma especializada; e) esgotamento sanitário - a indústria "A" possui estação de tratamento própria e a indústria "B" encaminha seu efluente para ser tratado numa outra indústria situada ao lado da mesma, nas duas situações o sistema de tratamento dos efluentes é pelo método de lodo ativado e logo após, o efluente se liga a rede pública de coleta.

4.1.4.2 O sistema APPCC do processamento de lagosta

As indústrias avaliadas possuem o sistema APPCC implantado e revisado pela equipe de controle de qualidade, sendo a indústria "A" com APPCC implantado em 1997 e revisado em 2002 e 2006, e a indústria "B" com a implantação em 2007 e revisado em 2010. As equipes são multidisciplinares

e envolvem, respectivamente, sete e oito pessoas. Estas indústrias exportam lagosta em três apresentações: cauda congelada, inteira congelada e inteira cozida congelada.

As lagostas adquiridas pelas indústrias são oriundas da costa litorânea dos estados do Nordeste do Brasil, sendo transportadas nos barcos pesqueiros em três formas: viva, inteira morta e cauda, dependendo de alguns fatores, como o método de captura, dias envolvidos na pesca sem retorno à costa e formas de conservação disponíveis no barco, sendo mais valorizada a lagosta que chega viva à indústria. Os fornecedores possuem cadastro nas indústrias e devem cumprir o Procedimento Operacional Padronizado (POP) para higienização e controle de pragas nos barcos orientados pela indústria.

A avaliação do plano APPCC para as formas de lagosta exportada pelas indústrias está descrito em partes que compõem os seguintes tópicos: a descrição dos produtos, a composição, os diagramas operacionais, o memorial descritivo das etapas de processamento, a análise de perigos e pontos críticos de controle, além do resumo do plano de APPCC.

Na descrição dos produtos de lagosta exportados tem-se a cauda congelada de lagosta, a lagosta inteira congelada e lagosta inteira cozida congelada. Duas características físico-químicas importantes das lagostas são o pH, que situa-se entre 6,8 a 7,0, e a atividade de água (A_w) maior que 0,98. Estes dois parâmetros são importantes porque determinam o risco e tipos de microrganismos com maior potencial contaminante, e no caso deste pescado, o pH próximo da neutralidade e a alta atividade de água, favorece a deterioração principalmente por bactérias.

Sua forma de consumo é cozida, frita ou assada. Os produtos são embalados em invólucros primários de saco plástico de polietileno, posteriormente são acondicionados em embalagens primárias de caixas de papelão (4,536kg/10lb) que, por sua vez, são embaladas secundariamente em caixas maiores de papelão corrugado (4 unidades de 4,536kg/10lb), onde são impressas as informações de validade do produto que é de 12 a 18 meses, condições de armazenamento sob congelamento de -18°C a -24°C e transporte sobre *pallets* (estrados), em caminhão frigorífico ou contêiner, mantendo a temperatura inferior a -18°C .

A matéria prima é composta por espécies capturadas no litoral da costa brasileira, sendo elas: lagostas vermelhas (*Panulirus argus*), lagostas cabo verde (*Panulirus laevicauda*), e lagostas de pedra (*P. echinatus*).

Os diagramas das etapas operacionais das três formas de apresentação da lagosta exportada estão demonstrados nas Figuras 1, 2 e 3. Os diagramas das indústrias em estudo, referentes a cada forma de apresentação da lagosta, foram unificados em um único, sendo destacadas as peculiaridades individuais.

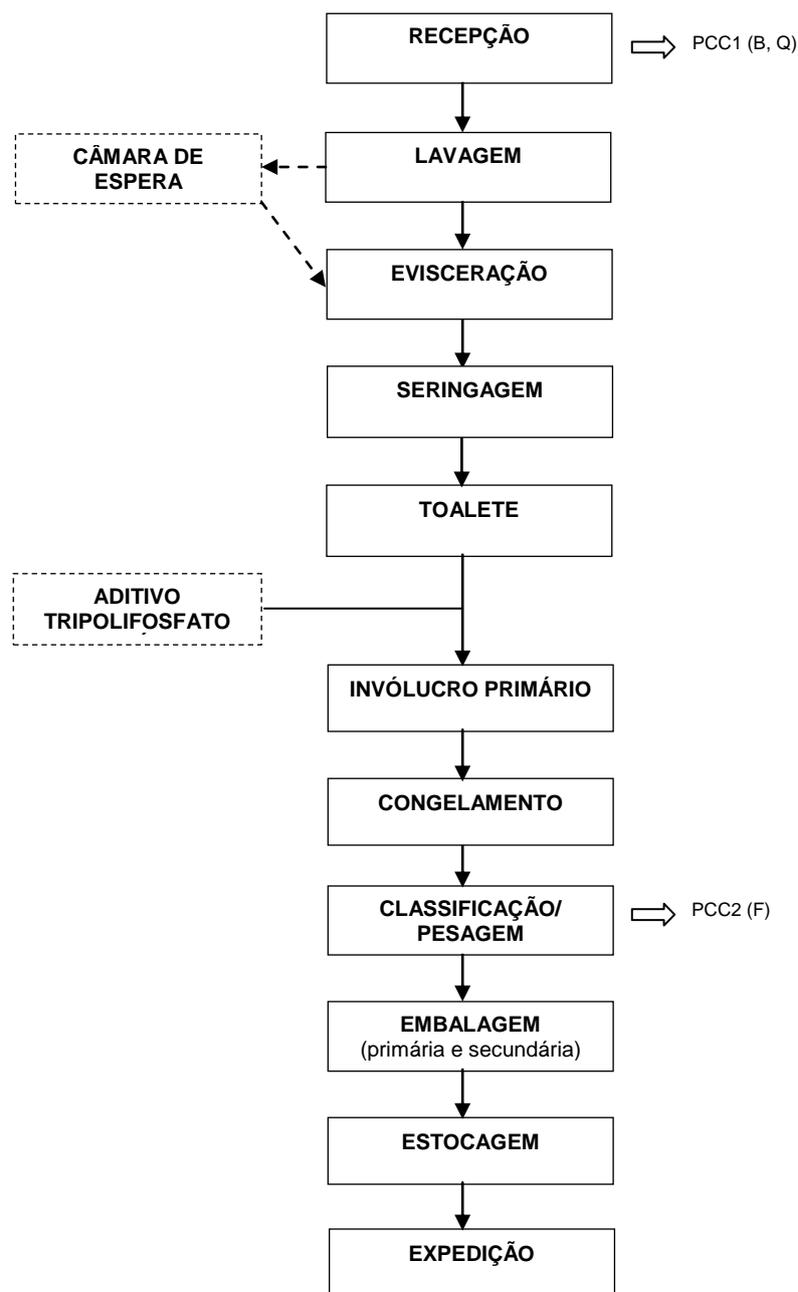


Figura 1: Diagrama de fluxo operacional da cauda de lagosta congelada. PCC – Ponto Crítico de Controle; B – Biológico; Q – Químico; F – Físico.

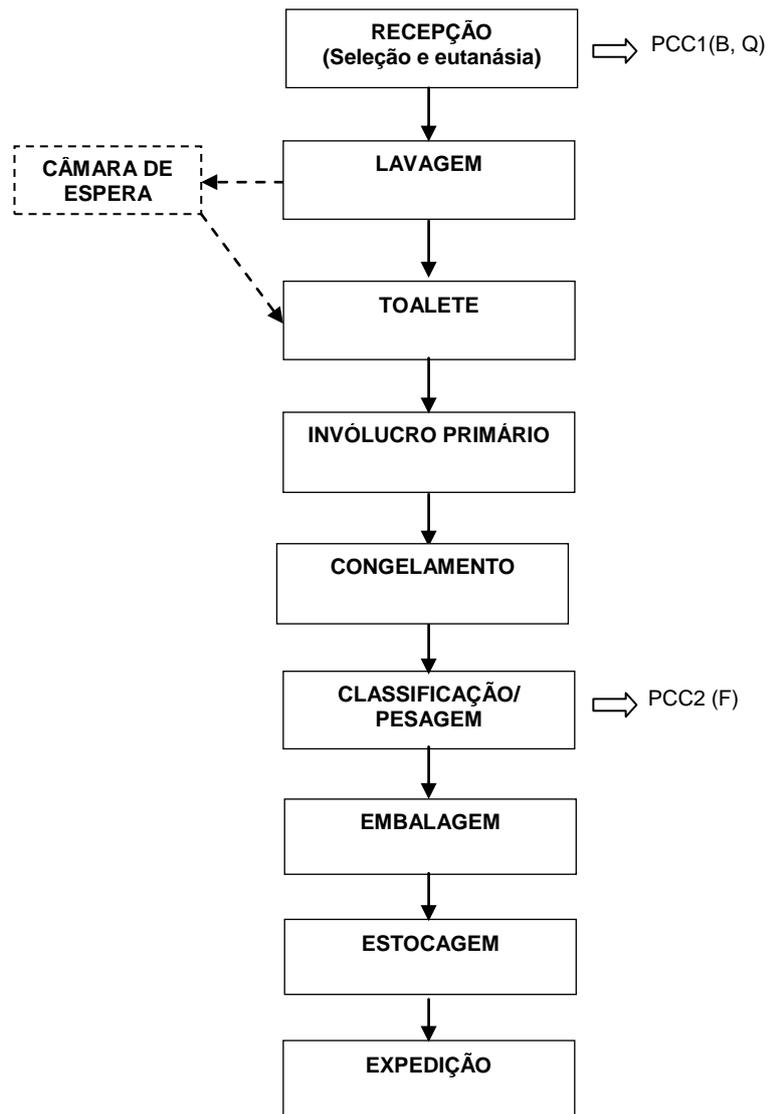


Figura 2: Diagrama de fluxo operacional da lagosta inteira congelada.
PCC – Ponto Crítico de Controle; B – Biológico; Q – químico; F – Físico.

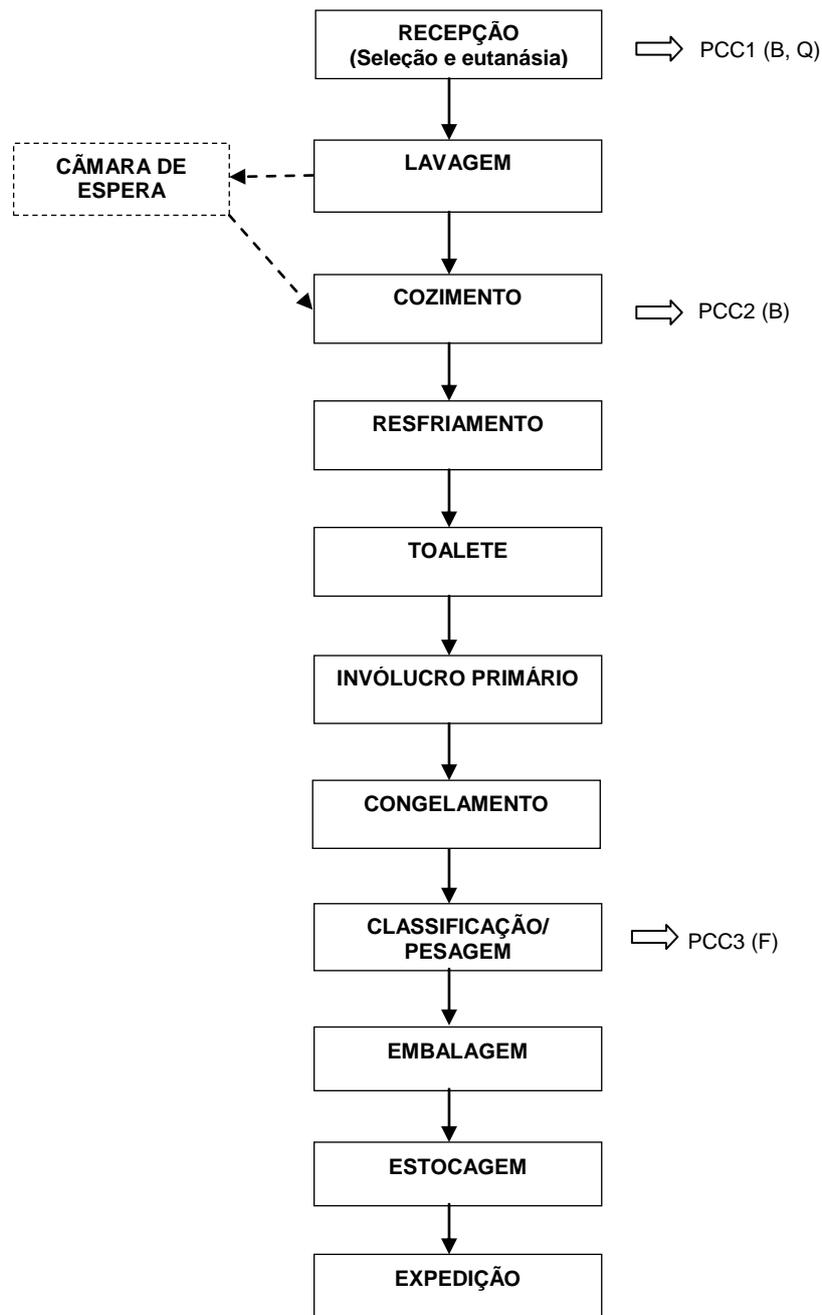


Figura 3: Diagrama de fluxo operacional da lagosta inteira cozida congelada. PCC – Ponto Crítico de Controle; B – Biológico; Q – químico; F – Físico.

Considerando que algumas etapas de processamento estão presentes nas três formas de apresentação da lagosta exportada, o memorial descritivo do processamento engloba todas as etapas de forma a atender os fluxogramas das três formas de apresentação da lagosta beneficiada.

As lagostas chegam às recepções das indústrias acondicionadas em monoblocos plásticos ou caixas isotérmicas com gelo, podendo ser recebidas vivas, em cauda e morta, sendo as lagostas vivas selecionadas para as formas inteira congelada e cozida congelada, e as que chegam inteiras mortas são descabeçadas e submetidas aos mesmos critérios da cauda. A matéria prima é inspecionada para verificar as características sensoriais adequadas ao seu processamento, observando e anotando a procedência da mesma.

Segue-se a aferição e registro da temperatura, assegurando-se de que a mesma não esteja superior a 4°C, pois este é o limite crítico, sendo o ideal de 0°C. Realiza-se medição da cauda através de paquímetro ou régua padronizada a fim de atender o tamanho mínimo exigido na Instrução Normativa n.º 138/06 do IBAMA (BRASIL, 2006) para as espécies *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, que são 13 e 11 cm de cauda, respectivamente.

Em seguida, coleta-se duas amostras de cauda por fornecedor para determinação de metabissulfito pelo método da fita reagente ou por titulação (Monier-Williams) devendo o resultado ser inferior a 100 ppm, de acordo com o *Codex Alimentarius* (1981) e o Decreto-Lei n.º 25/85 (BRASIL, 1985).

As lagostas que chegam vivas são avaliadas quanto à qualidade, sendo rejeitadas as moribundas e faltando mais de três patas, após a seleção estas são eutanasiadas através de choque térmico com água resfriada (aproximadamente 0°C) ainda na zona suja.

A recepção é um ponto crítico de controle com perigos de ordem biológica e química. O perigo biológico é de multiplicação de micro-organismos patogênicos tendo como medida preventiva o controle da temperatura e as boas práticas, enquanto o perigo químico é o excesso de metabissulfito, presença de óleo e graxa, tendo como prevenção a lavagem do produto, boas práticas na captura e acondicionamento e análises química do produto antes do processamento (CARLINI JUNIOR; BARRETO; LISBOA FILHO, 2006).

A etapa de lavagem é efetuada com água resfriada (2° a 10°C) e clorada no mínimo 5 ppm, em mesas de aço inoxidável. Durante a lavagem, procede-se avaliação contínua da matéria-prima, incluindo a análise do seu de frescor, além da remoção de eventuais resíduos. Uma vez concluída a lavagem, a matéria-prima é acondicionada em monoblocos plásticos identificados de acordo com o fornecedor, contendo gelo em escamas, e segue para o salão de

beneficiamento. O excedente é estocado na câmara de espera, em caixas plásticas com gelo, com temperatura sempre abaixo de 4°C.

No caso de caudas de lagostas, segue-se a evisceração ao chegar no salão de beneficiamento, consistindo na retirada do canal entérico, com um estilete de aço inoxidável. Na sequência, realiza-se a seringagem, que é a lavagem através da inserção de torneiras pontiagudas no orifício resultante do canal entérico das caudas, para eliminação de eventuais sujidades remanescentes.

Para as lagostas inteiras a serem cozidas procede-se a arrumação das patas e antenas e colocação em grades que se encaixam nas panelas para serem cozidas em água clorada a 5 ppm e sal a 5%. Esse procedimento ocorre em uma sala adjunta ao beneficiamento e o tempo de cozimento varia de acordo com o peso individual da lagosta, até 350 gramas 15 minutos e acima de 400 gramas 20 minutos. Após o tempo de cozimento as lagostas são colocadas em um tanque com água gelada e clorada, com a finalidade de interromper o cozimento de imediato. Este é um PCC de perigo biológico podendo sobreviver algum micro-organismo patogênico, sendo a medida preventiva o controle do tempo e da temperatura do cozimento.

A próxima etapa é a toailete onde realiza-se a remoção de membranas e sujidades com o auxílio de tesouras de aço inoxidável e escovas de fio de nylon para a limpeza do crustáceo.

Nas caudas, a indústria pode fazer uso, após a toailete, de uma solução com aditivo tripolifosfato de sódio com objetivo de aumentar a capacidade de retenção da água e proteger contra a rancidez oxidativa, o que se traduz por melhoria na qualidade do produto final, garantindo uma sensível melhora no sabor (SAMPAIO; LOBÃO; ROCCO, 2001). O uso desse produto está descrito apenas no memorial do processamento da cauda de lagosta da indústria "A" numa diluição de 3%, não excedendo 10g/Kg expressado em P₂O₅ (CODEX ALIMENTARIUS, 1981). A indústria "B" alega não fazer a utilização desse produto químico.

Uma vez concluída a toailete, as caudas são envolvidas individualmente em sacos plásticos de polietileno e dispostas por tamanho em bandejas plásticas, sendo conduzidas ao túnel de congelamento. As lagostas inteiras são acondicionadas em sacos plásticos e imobilizadas com a cauda na direção

longitudinal do cefalotórax e são presas por lacres plásticos para evitar a perda de membros e das antenas.

O congelamento ocorre em túnel com circulação por ar forçado, onde o produto permanece por um período médio de 8 horas, a uma temperatura de -30°C a -40°C. Após o congelamento, os produtos são pesados em balanças eletrônicas digitais e classificados manualmente, consistindo em selecionar individualmente, por peso, as caudas nos tamanhos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10/12, 12/14, 16/20, 20/24 e 24 UP* e as lagostas inteiras pelo peso individual.

A etapa de embalagem consiste no acondicionamento das caudas em caixas de papelão impermeabilizadas com peso líquido de 10 libras ou de acordo com o especificado na rotulagem. Estas caixas são acondicionadas em master-box de papelão corrugado com capacidade de 40 libras, são fechadas com fita adesiva e de arquear. No caso de lagostas inteiras, a embalagem consiste em única caixa de papelão. Todas as informações relativas à data de fabricação, validade, número do lote, tipo e tamanho da lagosta são então impressas na embalagem, por meio de carimbos.

A classificação/pesagem é um PCC com perigo de ordem física devido a possibilidade de ocorrer diferença entre o peso e a classificação real e a declarada, o que pode constituir uma fraude econômica. As medidas preventivas são manutenção, calibragem e aferição das balanças (CARLINI JUNIOR; BARRETO; LISBOA FILHO, 2006).

Concluída a embalagem, as caixas são imediatamente conduzidas à câmara de estocagem, onde permanecem até sua expedição, sob uma temperatura controlada, entre -18°C e -25°C.

A expedição do produto é realizada através de caminhões frigoríficos, até o porto de embarque e/ou destino de comercialização, mantendo-se a temperatura sempre abaixo de -18°C.

Os quadros 1, 2 e 3 são relativos à análise de perigos e pontos críticos de controle e ao resumo do plano de APPCC. Nos quadros estão apresentadas todas as etapas, atendendo as três formas de apresentação de lagosta, destacando-se quando a etapa é referente determinada apresentação.

*UP refere-se ao significado, em inglês de *up*, ou seja, mesmo as caudas com tamanho maior que 24 permanecem dentro dessa classificação.

Quadro 1: Análise dos perigos no processamento envolvendo as três formas de apresentação da lagosta exportada.

ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA	GRAU DE SEVERIDADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Recepção e Lavagem	Biológico: microrganismos patogênicos, melanose, deterioração.	Oxidação natural da melanina. Deficiências na manipulação podem permitir a proliferação de microrganismos;	Média-alta	Médio	Controle do tempo e da temperatura; sanitificação dos equipamentos e utensílios; higiene dos pescadores.
	Físico: objetos estranhos (vidro, madeira, etc.)	Detritos podem estar presentes quando da captura ou por falhas no acondicionamento;	Baixa	Alto	Lavagem e inspeção adequadas, no recebimento da matéria-prima.
	Químico: óleo diesel, hidrocarboneto, sulfitos.	Vazamentos dos motores/tanques ou manipulação inadequada, adição de metabissulfito em excesso (cauda);	Média	Médio	Manutenção adequada dos motores e tanques; Boas Práticas na manipulação a bordo; controle da adição de conservante químico.
Evisceração (cauda)	Biológico: proliferação e possibilidade de contaminação por manuseio.	Deficiências higiênicas e sanitárias podem resultar na contaminação do produto;	Alta	Médio	Rapidez no processo; Boas Práticas de Fabricação na manipulação; higiene pessoal e treinamento dos funcionários; destinação adequada dos resíduos
Seringagem (cauda)	Biológico: proliferação e possibilidade de contaminação por manuseio.	Deficiências higiênicas e sanitárias podem resultar na contaminação do produto;	Média	Médio	Rapidez no processo; Boas Práticas de Fabricação; água clorada corrente; higiene dos funcionários e equipamentos;
Cozimento (inteira cozida)	Biológico: sobrevivência de microrganismos patogênicos	Inobservância do binômio tempo x temperatura	Média	Baixo	Separar as lagostas por tamanho/peso e observar a temperatura e o tempo de cozimento determinados pelo peso.
Resfriamento (inteira cozida)	Biológico: recontaminação do produto	Contaminação cruzada através do gelo e do recipiente de resfriamento.	Média	Médio	Utilizar gelo de água potável clorada; Boas Práticas; Higiene dos recipientes.

Quadro 1: Análise dos perigos no processamento envolvendo as três formas de apresentação da lagosta exportada (cont).

ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA	GRAU DE SEVERIDADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Toalete (aditivo na cauda)	Biológico: possibilidade de contaminação por manuseio;	Contaminação cruzada pelo manipulador e utensílios.	Média	Médio	Saúde e higiene do manipulador; Boas Práticas; Higiene dos utensílios.
	Químico: excesso de tripolifosfato (Indústria "A")	Imersão por tempo excessivo na solução química.	Média	Médio	Realizar o mergulho e retirada rápida das caudas na solução química.
Invólucro primário	Biológico: possibilidade de contaminação por manuseio;	Contaminação cruzada pelo manipulador e invólucro.	Média	Médio	Saúde e higiene do manipulador; Boas Práticas; Proteção das embalagens no armazenamento.
Congelamento	Biológico: desenvolvimento de patógenos pelo congelamento insuficiente	Acúmulo de produto a ser congelado; o túnel de congelamento pode apresentar falhas de funcionamento.	Média-baixa	Baixo	Equipamentos de congelamento proporcional ao volume produzido; Manutenção preventiva dos equipamentos de refrigeração.
Classificação/ Pesagem	Biológico: Contaminação cruzada.	Manuseio para a classificação e pesagem; Contaminação cruzada de mãos e utensílios.	Baixa	Baixo	Treinamento dos funcionários; BPF e higiene dos utensílios.
	Físico: Pesagem e classificação inadequadas	A balança pode não funcionar adequadamente; O funcionário responsável pela classificação pode cometer erros	Baixa	Baixo	Calibração das balanças; Treinamento de funcionários; Programa de Amostragem para o Controle da Qualidade
Embalagem	Não há	-	-	-	-
Estocagem	Biológico: multiplicação de microrganismos patogênicos.	Uma temperatura deficiente pode permitir a multiplicação de microrganismos	Médio	Baixo	Controle da temperatura de armazenamento
Expedição	Não há	-	-	-	-

Quadro 2: Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) relativos ao processamento de três formas de apresentação da lagostas exportada.

ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	PCC
Recepção e Lavagem	1. Biológico: multiplicação de microrganismos patogênicos, malanose, deterioração. 2. Físico: vidro, madeira, etc. 3. Químico: presença de conservante (metabissulfito de sódio na cauda), óleo diesel e graxa.	1. Não 2. Sim 3. Não	1. Sim - 3. Sim	1. Sim - 3. Não	- - 3. Sim	- - 3. Não	1. PCC(B) 2. Não 3. PCC(Q)
Evisceração (cauda)	1. Biológico: possibilidade de contaminação por manuseio	1. Sim	-	-	-	-	1. Não
Seringagem (cauda)	1. Biológico: proliferação e possibilidade de contaminação por manuseio.	1. Sim					
Cozimento (inteira cozida)	1. Biológico: sobrevivência de microrganismos patogênicos.	1. Não	1. Sim	1. Sim	-	-	1. PCC(B)
Resfriamento (inteira cozida)	1. Biológico: recontaminação do produto.	1. Sim	-	-	-	-	1. Não
Toaleta (aditivo na cauda)	1. Biológico: possibilidade de contaminação por manuseio; 2. Químico: excesso de tripolifosfato (Indústria "A")	1. Sim 2. Não	- 2. Sim	- 2. Não	- 2. Não	- -	1. Não 2. Não
Invólucro primário	1. Biológico: possibilidade de contaminação por manuseio;	1. Sim	-	-	-	-	1. Não
Congelamento	1. Biológico: desenvolvimento de patógenos pelo congelamento insuficiente	1. Sim	-	-	-	-	1. Não
Classificação/ Pesagem	1. Biológico: Contaminação cruzada. 2. Físico: Pesagem e classificação inadequadas	1. Sim 2. Não	- 2. Sim	- 2. Não	- 2. Não	- 2. Não	1. Não 2. PCC (F)
Embalagem	Não há	-	-	-	-	-	-
Estocagem e	1. Biológico: multiplicação de microrganismos patogênicos.	1. Sim	-	-	-	-	1. Não
Expedição	Não há	-	-	-	-	-	-

Q1- O perigo é controlado pelo Programa de pré-requisitos? Q2- Existem medidas preventivas para o perigo? Q3- Esta etapa reduz ou elimina o perigo a níveis aceitáveis?
Q4- O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis? Q5- Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?

Quadro 3: Resumo do plano APPCC relativos ao processamento de três formas de apresentação da lagostas exportada.

ETAPA	PC/ PCC	PERIGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	REGISTRO
Recepção e Lavagem	PCC (B)	Parasitos, microrganismos, melanose, deterioração;	Controle do tempo e da temperatura de acondicionamento; Boas Práticas a bordo.	0 a 4° C	O quê? Temperatura Como? Termômetro Quando? A cada recebimento de matéria-prima Quem? Aux. Controle de Qualidade	Adicionar gelo	Mapa de controle no recebimento da matéria-prima
	PC (F)	Presença de detritos	Inspeção adequada no recebimento da matéria-prima e lavagem.		O quê? metabissulfito Como? Fita de Merck Quando? A cada recebimento de matéria-prima Quem? Aux. Controle de Qualidade	Rejeitar o lote; Rever as BPF com o pessoal encarregado pela captura	
	PCC (Q)	Presença de conservante (metabissulfito de sódio), Contaminação por óleo diesel e graxa;	Boas Práticas de manipulação a bordo. Manutenção adequada dos motores e tanques.	100 ppm de metabissulfito de sódio e nenhum vestígio de óleo diesel;			
Cozimento	PCC (B)	Sobrevivência de microrganismos patogênicos.	Observar a temperatura e o tempo de cozimento determinados pelo tamanho/peso das lagostas.	Até 350g - > 15 min Maior que 400g - > 20 min	O quê? Tempo e temperatura Como? Termômetro e cronômetro Quando? A cada lote processado Quem? Aux. Controle de Qualidade	Rejeitar o lote; Resfriamento imediato	Mapa de controle de processamento do produto
Pesagem e Classificação	PC (B)	Possibilidade de contaminação por Manuseio;	Rapidez no processo; Boas Práticas na Manipulação; higiene pessoal dos funcionários;		O quê? Pesagem e Classificação Como? Balança de precisão Quando? A cada lote processado Quem? Encarregado do beneficiamento	Paralisar o processamento; Aferir as balanças; Separar o lote e reprocessar, se possível, ou rejeitar	Mapa de controle de inspeção do produto
	PCC (F)	Pesagem e classificação inadequada	Programa de Amostragem para o Controle de Qualidade	Peso líquido do produto, após descongelado, variando entre 0 e +5% acima do declarado.			

4.1.4.3 Análises microbiológicas

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas podem ser observados na Tabela 2. A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12/01 (BRASIL, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária determina os padrões microbiológicos aceitáveis para alimentos, sendo para a tolerância para amostra indicativa de 10^3 para estafilococos e ausência para salmonela, para o pescado *in natura*, resfriado ou congelado não consumidos crus, porém essa norma não estabelece padrões microbiológicos para coliformes, aeróbios mesófilos e vibrio neste tipo de alimento.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas de duas formas de apresentação de lagosta exportada no ano de 2009.

Análises	Indústrias				Padrão aceitável*
	A		B		
	Cauda de lagosta congelada	Lagosta inteira congelada	Cauda de lagosta congelada	Lagosta inteira congelada	
Coliformes a 45°C (N.M.P/g)	Ausência	Ausência	<0,33	<0,33	-
Estafilococos coagulase positiva (U.F.C./g)	Ausência	Ausência	<10	<10	10^3
<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Aeróbios mesófilos viáveis (U.F.C./g)	$5,9 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	NR	NR	-
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25g)	Ausência	Ausência	NR	NR	-
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> (N.M.P./g)	Ausência	Ausência	NR	NR	-

NR : Não Realizado; N.M.P. Número Mais Provável; U.F.C. Unidade Formadora de Colônia

*Padrão microbiológico para pescado *in natura*, resfriados ou congelados não consumido crus (Resolução RDC nº 12/01 da ANVISA).

No presente estudo, 100% das amostras analisadas apresentaram-se dentro dos parâmetros estabelecidos na legislação para *Salmonella* sp. e para *Staphylococcus* coagulase positiva. O mesmo resultado foi encontrado por Aguiar (2005) avaliando camarão; por Pombo (2007) ao estudar peixes anchovados e por Damasceno (2009) quando avaliou a qualidade do salmão. Sarmiento (2006) trabalhando com filé de tilápia também verificou ausência de *Salmonella* sp. nas amostras pesquisadas. Diferem os resultados encontrados

por Santos et al. (2008) analisando amostras de carne de piramutaba em dois fornecedores, encontrando 10% de positividade para *Salmonella* sp. e para *Staphylococcus coagulase* positiva.

No que se refere à análise de coliformes termotolerantes as análises resultaram em ausência ou $<0,33$ que também equivale à ausência. Igual resultado foi encontrado por Librelato, Shikida (2004) em filés de tilápia. Para micro-organismos aeróbios mesófilos, a contagem oscilou entre $5,9 \times 10^3$ e $1,8 \times 10^4$ mostrando que estavam dentro dos padrões sugeridos por Suwansonthichai, Rengpipat (2003) que é de no máximo $1,0 \times 10^5$ UFC/g em camarão *in natura* tipo exportação e por Agnese et al. (2001) que dá como referencial teórico o valor de 10^6 UFC/g

Com relação a *Vibrio cholerae* e *V. parahaemolyticus* 100% das amostras analisadas resultaram em ausência.

Os resultados das análises microbiológicas são satisfatórios por apresentarem-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, e para os micro-organismos sem padrão legal definido, as análises sem estudo apresentaram ausência ou níveis baixos, como o caso dos aeróbios mesófilos. Estes dados sugerem que o processamento dos produtos foi adequado, bem como o controle de qualidade está sendo eficaz para garantir o alimento seguro.

4.1.5 CONCLUSÕES

O controle de qualidade no processamento de lagostas exportadas pelas duas indústrias no estado Pernambuco/Brasil é eficaz considerando que:

- ✓ A lista de verificação de boas práticas diagnosticou adequação superior a 96% dos itens pesquisados, enquadrando ambas as indústrias no grupo 1 (76 a 100%) de adequação;
- ✓ A verificação do plano APPCC apontou dois pontos críticos de controle nas apresentações de lagosta em cauda congelada e inteira congelada, e três na inteira cozida congelada;
- ✓ Os resultados das análises microbiológicas estavam dentro dos padrões estabelecidos por normas brasileiras e dos referenciais teóricos adotados na ausência de parâmetro legal definido.

4.1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. E. Hazard analysis and critical control point – original “spin”. **Food Control**, v. 13, p. 355-358, 2002.

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.

AGUIAR, S. F. B. de. **Qualidade microbiológica no cultivo do camarão *litopenaeus vannamei* e ação *in vitro* do probiótico em – 4**. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, 2005, 59p.

ALMEIDA, C. R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 53, p. 12-20, 1998.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Bacteriological Analytical Manual, 2001.

BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G.; ALVES, P. **Sistemas de gestão de segurança alimentar**. Ficha Técnica. Forvisão – Consultoria em formação integrada, Lda, 1ª edição, Guimarães, Portugal, 2003.

BEZERRA, S. N.; ARAGÃO, L. P.; OGAWA, M. Manutenção e transporte de lagostas vivas após a captura. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.6, n.1, 1998.

BUYS, B. Sustentabilidade da pesca. Mar brasileiro é rico em diversidade de espécies, mas os estoques são escassos. **Inovação Uniemp**, v.3, n.2, 2007.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Decreto-Lei nº 25/85, de 18 de Janeiro de 1985. Autoriza e estabelece a quantidade a aplicar nos crustáceos, no estado cru e em fresco, de sulfito de sódio (E 221), bissulfito de sódio (E 222), metabissulfito de sódio (E 223) e metabissulfito de potássio (E 224). **Diário da República**, 18 de janeiro de 1985.

BRASIL, Instrução Normativa IBAMA nº 138 de 6 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os comprimentos mínimos das lagostas *Panulirus argus* e *P. laevicauda* e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2006.

BRASIL, Instrução Normativa MAPA n.º 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.

BRASIL, Portaria SVS/MS nº 1.428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos, Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos e Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de dezembro de 1993.

BRASIL, Portaria SVS/MS nº 326 de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997a.

BRASIL, Portaria MAPA n.º 368 de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para os estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, setembro de 1997b.

BRASIL, Resolução RDC n.º 275 de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicado aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de novembro de 2002.

CARLINI JUNIOR, R. J.; BARRRETO, C. F.; LISBOA FILHO, W. A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no estado de Pernambuco. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, ano/vol. 8, n. 1, p. 11-24, 2006.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene /RCP 1-1969, rev.4- 2003**. 31p. Disponível em www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001e.pdf. Acesso em 13/01/10.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex standard for quick frozen lobsters**. CODEX STAN 95-1981, 6 p. disponível em: www.seafood.nmfs.noaa.gov/.../CODEX%20Standards/Frozen_Lobsters.pdf Acesso em: 12/02/2010.

CORMIER, R. J.; MALLET, M.; CHIASSON, S.; MAGNÚSSON, H.; VALDIMARSSON, G. Effectiveness and performance of HACCP-based programs. **Food Control**, v. 18, p. 665–671, 2007.

DAMASCENO, A. **Qualidade (sensorial, microbiológica, físico-química e parasitológica) de salmão (*Salmo salar*, Linnaeus, 1778) resfriado, comercializado em Belo Horizonte – MG.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais, 2009, 48p.

DANFORD, A. R.; UGLOW, R. F.; GARLAND, J. Effect of long-haul international transport on lobster hemolymph constituents and nitrogen metabolism. In: PAUST, B. C.; RICE, A. A. **Marketing and Shipping Live Aquatic Products: Proceedings of the Second International Conference and Exhibition, November 1999, Seattle, WA.** University of Alaska Sea Grant. 2nd, Seattle, Washington, p 9-17, 2001, 308 p.

EHRHARDT, N.; PUGA, R.; BUTLER, M. B. IV. **The caribbean spiny lobster, *Panulirus argus*, fisheries.** Disponível em: marineaffairsprogram.dal.ca/.../Erhardt_The_Caribbean_spiny_lobster.doc Acesso em: 07/07/10.

FERMAM, R. K. S. **HACCP e as barreiras técnicas.** Ponto Focal de Barreiras Técnicas às Exportações – INMETRO. <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas> Acesso em 20/05/10.

FONT, L. C. **Stock assessment of the spiny lobster (*Panulirus argus*) in southeastern cuban waters.** Final project, The United Nations University, Fisheries Training Programme, Cuba, 2002.

FONTENELE, R. E. S. **Diagnóstico da cadeia produtiva da lagosta no estado do Ceará.** XLIII Congresso da SOBER (Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural), Ribeirão Preto, 24 a 27 de Julho de 2005.

GÓES, C. A. **Análise da dispersão de larvas de lagostas no atlântico tropical a partir de correntes geostróficas superficiais derivadas por satélites.** Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos, 2006, 93 p.

GÓES, C. A.; CARVALHO, M. **Análise da distribuição de larvas de lagostas (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) na costa do nordeste do brasil utilizando sistema de informações geográficas.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, p. 2195-2202.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca.** FAO, Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334, Roma, FAO 1997, 176 p.

IBAMA. **Plano de Gestão para o uso sustentável da lagostas no Brasil – *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817).** Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Brasília/DF, 2008, 123 p.

IGARASHI, M. A. Sinopse da situação atual, perspectivas e condições de cultivo para lagostas Palinuridae. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 151-166, 2007.

IVANKIU, C. **Implantação das boas práticas de fabricação em indústria de pescados**. Monografia de Especialização (Pós-Graduação em Segurança alimentar em indústrias e serviços de alimentação). Universidade Católica do Paraná, 2008, 35p.

IVO, C. T. C.; RIBEIRO NETO, J. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n. 1, 1996.

KVENBERG, J.; STOLFA, P.; STRINGFELLOW, D.; GARRETT, E. S. HACCP development and regulatory assessment in the United States of America. **Food Control**, v. 11, p. 387-401, 2000.

LIBRELATO, F. R.; SHIKIDA, S. A. R. L. **Segurança alimentar: um estudo multidisciplinar da qualidade do filé de tilápia comercializado no município de Toledo-PR**. Disponível em: e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/download/309/225 Acesso em: 02/05/10.

LINS OLIVEIRA, J. E.; VASCONCELOS, J. A.; REY, H. A problemática da pesca de lagostas do Nordeste do Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE - Tamandaré/PE**, v. 1, n. 1, 1993.

MARIANO, C. G.; MOURA, P. N. de. Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (upr) auto-gestão do interior do estado de São Paulo. **Revista Salus-Guarapuava-PR**, v. 2, n. 2, p. 73-81, 2008.

MELO, A.; BARROS, A. **A pesca predatória da lagosta no Brasil: um modelo insustentável**. XLIV Congresso da Sober, julho/2006. Disponível em: www.sober.org.br/palestra/5/1162.pdf Acesso em: 20/04/2010.

NASCIMENTO, R. C. do. **Impactos sócio-ambientais de marambais para a pesca de lagosta: o caso de Ponta Grossa, Icapuí-CE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006, 86 p.

NUNES, B. N.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F.; SANT´ANA, A. S.; SILVA, R.; MOURA, M. R. L. A survey on the sanitary condition of commercial foods of plant origin sold in Brazil. **Food Control**, v. 21, p. 50–54, 2010.

OLIVEIRA, P. A. **Diagnóstico da pesca e caracterização populacional das lagostas do gênero Panulirus nos ambientes recifais da Praias do Seixas e da Penha-PB**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2008, 129 p.

OGAWA, M.; ITÓ, L. S.; MELO, F. E. de A. Electric paralyzation and reduction of weight loss in the processing of round-cooked spiny lobsters. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27, n.1, 2007.

POMBO, C. R. **Avaliação físico-químicas e bacteriológica de peixes anchovados**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007, p.103.

SANTOS, M. do C. F.; FREITAS, A. E. T. de S. Estudo sobre a lagosta sapata *Scyllarides brasiliensis* Rathbun, 1906 (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas – Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v.10, n. 1, p.123-143, 2002.

SANTOS, T. M.; MARTINS, R. T.; SANTOS, W. L. M.; MARTINS, N. E. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) congelada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 6, p.1538-1545, 2008.

SAMPAIO, G. R.; LOBÃO, V. L.; ROCCO, S. C. Uso de fosfatos como aditivos alimentares na redução de exsudato e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce *macrobrachium rosenbergii*. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27, n. 1, p. 97 - 107, 2001.

SARMIENTO, A. M. L. **Características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de filés de tilapia (*Oreochromis niloticus*) conservados em atmosferas modificadas sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, 2006, 120p.

SUWANSONTHICHAI, S.; RENGPIPAT, S. Enumeration of coliforms and *Escherichia coli* in frozen black tiger shrimp *Penaeus monodon* by conventional and rapid methods. **International Journal of Food Microbiology**, v.81, p. 113-121, 2003.

TZOUROS, N. E.; ARVANITOYANNIS, I. S. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to the fish/seafood industry: a review. **Food Review International**, v. 16, Issue 3, p. 273-325, 2000.

VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C.; SANTOS, M. C. T.; KENT-SMITH, L.; ROCHA, A. Food safety practices in a Portuguese canteen. **Food Control**, v. 20, p. 936–941, 2009.

YACOUT, S.; BOURBONNAIS, P.; BOUDREAU, J. Integrating ISO 9000 with HACCP programs in seafood processing industry. **Computers Ind. Engng.**, v.35, n. 1-2, p. 145-148, 1998.

5. CONCLUSÕES GERAIS

O controle de qualidade no processamento de lagostas exportadas pelas duas indústrias no estado Pernambuco/Brasil é eficaz considerando que a lista de verificação de boas práticas diagnosticou adequação superior a 96% dos itens pesquisados, enquadrando ambas indústrias no grupo 1 (76 a 100%) de adequação; a verificação do plano APPCC apontou dois pontos críticos de controle nas apresentações de lagosta em cauda congelada e inteira congelada, e três na inteira cozida congelada; e os resultados das análises microbiológicas estavam dentro dos padrões estabelecidos por normas brasileiras e dos referenciais teóricos adotados na ausência de parâmetro legal definido.

A partir destes dados e do consenso de diversos trabalhos citados sobre controle de qualidade e o sistema APPCC aplicado a alimentos, conclui-se que esta é uma ferramenta eficiente para assegurar a inoquidade dos alimentos, principalmente diante das exigências internacionais sobre a lagosta exportada.

6. ANEXO

LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES/INDUSTRIALIZADORES DE ALIMENTOS
(Baseada na Portaria n.º 326/97, Portaria n.º 1428/93 e RDC n.º 275/02 do MS; Portaria n.º 368/97 do MAPA; e recomendações do *Codex Alimentarius*)

A - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
1-RAZÃO SOCIAL:	
2-NOME DE FANTASIA:	
3-SIF:	4-INSCRIÇÃO ESTADUAL:
5-CNPJ :	6-FONE:
7-e-mail:	
8-ENDEREÇO:	9-Nº:
10-BAIRRO:	11-MUNICÍPIO:
12-RAMO DE ATIVIDADE:	13-PRODUÇÃO MENSAL:
14-NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS:	15-NÚMERO DE TURNOS:
16-CATEGORIA E DESCRIÇÃO DE PRODUTOS:	
17-RESPONSÁVEL TÉCNICO:	18-FORMAÇÃO ACADÊMICA:

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES			
1.1 ÁREA EXTERNA:			
1.1.1 Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros.			
1.1.2 Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas			
1.2 ACESSO:			
1.2.1 Direto, não comum a outros usos (habitação).			
1.3 ÁREA INTERNA:			
1.3.1 Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.			
1.4 PISO:			
1.4.1 Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros).			
1.4.2 Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1.4.3 Sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos. Drenos, ralos sifonados e grelhas dispostos adequadamente de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc.			
1.5 TETOS:			
1.5.1 Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção.			
1.5.2 Em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).			
1.6 PAREDES E DIVISÓRIAS:			
1.6.1 Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até altura adequada para todas as operações. De cor clara.			
1.6.2 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).			
1.6.3 Existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.			
1.7 PORTAS:			
1.7.1 Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.			
1.7.2 Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro) e com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais (telas milimétricas ou outro sistema).			
1.7.3 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).			
1.8 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:			
1.8.1 Quando localizados isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas.			
1.8.2 Independentes para cada sexo (conforme legislação específica), identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos.			
1.8.3 Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados.			
1.8.4 Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.			
1.8.5 Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições.			
1.8.6 Portas com fechamento automático.			
1.8.7 Pisos e paredes adequadas e apresentando satisfatório estado de conservação.			
1.8.8 Iluminação e ventilação adequadas.			
1.8.9 Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem.			
1.8.10 Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1.8.11 Coleta frequente do lixo.			
1.8.12 Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.			
1.8.13 Vestiários com área compatível e armários individuais para todos os manipuladores.			
1.8.14 Chuveiros em número suficiente (conforme legislação específica), com água fria ou com água quente e fria.			
1.8.15 Apresentam-se organizados e em adequado estado de conservação.			
1.9 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA VISITANTES E OUTROS:			
1.9.1 Instaladas totalmente independentes da área de produção e higienizados.			
1.10 LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO:			
1.10.1 Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, com acionamento automático, em posições adequadas ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente de modo a atender toda a área de produção			
1.10.2 Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.			
1.11 ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA:			
1.11.1 Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos.			
1.11.2 Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação.			
1.11.3 Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidas por tubulações isolantes e fixas a paredes e tetos.			
1.12 VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:			
1.12.1 Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção.			
1.12.2 Ventilação artificial por meio de equipamento(s) higienizado(s) e com manutenção adequada ao tipo de equipamento.			
1.12.3 Ambientes climatizados artificialmente com filtros adequados.			
1.12.4 Existência de registro periódico dos procedimentos de limpeza e manutenção do sistema de climatização (conforme legislação específica) afixado em local visível.			
1.12.5 Captação e direção da corrente de ar não seguem a direção da área contaminada para área limpa.			
1.13 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:			
1.13.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.			
1.13.2 Frequência de higienização das instalações adequada.			
1.13.3 Existência de registro da higienização.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1.13.4 Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.			
1.15.5 Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.			
1.13.6 A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação seguem às recomendações do fabricante.			
1.13.7 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.			
1.13.8 Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.			
1.13.9 Higienização adequada.			
1.14 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:			
1.14.1 Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.			
1.14.2 Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir vetores e pragas urbanas.			
1.14.3 Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.			
1.15 ABASTECIMENTO DE ÁGUA:			
1.15.1 Dispõe de um abundante abastecimento de água potável, com pressão adequada, e apropriado sistema de distribuição e adequada proteção contra a contaminação.			
1.15.2 Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume e pressão adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos.			
1.15.3 Existência de responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água.			
1.15.4 Apropriada frequência de higienização do reservatório de água.			
1.15.5 Existência de registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de serviço em casos terceirizados.			
1.15.6 Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.			
1.15.7 Existência de planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante.			
1.15.8 Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise.			
1.15.9 Disponibilidade de reagentes e equipamentos necessários à análise da potabilidade de água realizadas no estabelecimento.			
1.15.10 Controle de potabilidade realizado por técnico comprovadamente capacitado.			
1.15.11 Gelo produzido com água potável, fabricado, manipulado e estocado sob condições sanitárias satisfatórias, quando destinado a entrar em contato com alimento.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
1.16 MANEJO DOS RESÍDUOS:			
1.16.1 Recipientes para coleta de resíduos de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.			
1.16.2 Retirada frequente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação.			
1.16.3 Área adequada para estocagem dos resíduos.			
1.17 ESGOTAMENTO SANITÁRIO:			
1.17.1 Fossas, esgoto conectado à rede pública, caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento.			
1.18 LEIAUTE:			
1.18.1 Leiaute adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição.			
1.18.2 Áreas para recepção e depósito de matéria-prima, ingredientes e embalagens distintas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final.			
2. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS			
2.1 EQUIPAMENTOS:			
2.1.1 Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.			
2.1.2 Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.			
2.1.3 Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.			
2.1.4 Em adequado estado de conservação e funcionamento.			
2.1.5 Equipamentos de conservação dos alimentos (câmaras frigoríficas e outros), e os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura em local apropriado e em adequado funcionamento.			
2.1.6 Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado.			
2.1.7 Existência de registros comprovando a manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários.			
2.1.8 Existência de registros que comprovem a calibração de instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante de serviço quando a calibração for terceirizada.			
2.2 MÓVEIS: (mesas, bancadas, vitrines, estantes)			
2.2.1 Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras.			
2.2.2 Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas).			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
2.3 UTENSÍLIOS:			
2.3.1 Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação, em número suficiente e apropriado ao tipo de operação.			
2.3.2 Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.			
2.4 HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS, E DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS:			
2.4.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.			
2.4.2 Frequência de higienização adequada.			
2.4.3 Existência de registro da higienização.			
2.4.4 Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.			
2.4.5 Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.			
2.4.6 Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação seguem instruções recomendadas pelo fabricante.			
2.4.7 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.			
2.4.8 Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.			
2.4.9 Adequada higienização.			
3. MANIPULADORES			
3.1 VESTUÁRIO:			
3.1.1 Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.			
3.1.2 Limpos e em adequado estado de conservação.			
3.1.3 Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos; manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.			
3.2 HÁBITOS HIGIÊNICOS:			
3.2.1 Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários.			
3.2.2 Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosse, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.			
3.2.3 Cartazes de orientação sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, em locais apropriados.			
3.3 ESTADO DE SAÚDE:			
3.3.1 Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.			
3.3.2 Existência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
3.3.3 Existência de registro dos exames realizados.			
3.4 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:			
3.4.1 Utilização de Equipamento de Proteção Individual.			
3.5 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS MANIPULADORES E SUPERVISÃO:			
3.5.1 Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.			
3.5.2 Existência de registros dessas capacitações.			
3.5.3 Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos.			
3.5.4 Existência de supervisor comprovadamente capacitado.			
4. PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO			
4.1 MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS:			
4.1.1 Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens realizadas em local protegido e isolado da área de processamento.			
4.1.2 Matérias - primas, ingredientes e embalagens inspecionados na recepção.			
4.1.3 Existência de planilhas de controle na recepção (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros).			
4.1.4 Matérias-primas e ingredientes aguardando liberação e aqueles aprovados estão devidamente identificados.			
4.1.5 Matérias-primas, ingredientes e embalagens reprovados na recepção são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados em local separado.			
4.1.6 Rótulos da matéria-prima e ingredientes atendem à legislação.			
4.1.7 Critérios estabelecidos para a seleção das matérias-primas são baseados na segurança do alimento.			
4.1.8 Armazenamento em local adequado e organizado; sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.			
4.1.9 Uso das matérias-primas, ingredientes e embalagens respeita a ordem de entrada dos mesmos, sendo observado o prazo de validade.			
4.1.10 Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas.			
4.1.11 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes.			
4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO:			
4.2.1 Locais para pré - preparo ("área suja") isolados da área de preparo por barreira física ou técnica.			
4.2.2 Controle da circulação e acesso do pessoal.			
4.2.3 Conservação adequada de materiais destinados ao reprocessamento.			
4.2.4 Ordenado, linear e sem cruzamento.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
4.3 ROTULAGEM E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO FINAL:			
4.3.1 Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente.			
4.3.2 Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras.			
4.3.3 Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir adequada higienização, iluminação e circulação de ar.			
4.3.4 Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.			
4.3.5 Armazenamento em local limpo e conservado			
4.3.6 Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico.			
4.3.7 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos.			
4.3.8 Produtos avariados, vencidos, devolvidos ou recolhidos identificados, organizados e armazenados separadamente.			
4.3.9 Produtos finais aguardando resultado analítico ou em quarentena e aqueles aprovados devidamente identificados.			
4.4 CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL:			
4.4.1 Existência de controle de qualidade do produto final.			
4.4.2 Existência de programa de amostragem para análise laboratorial do produto final.			
4.4.3 Existência de laudo laboratorial atestando a qualidade do produto final, assinado por técnico da empresa responsável pela análise ou por empresa terceirizada.			
4.4.4 Existência de equipamentos e materiais necessários para análise do produto final realizadas no estabelecimento.			
4.5 TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL:			
4.5.1 Produto transportado na temperatura especificada no rótulo.			
4.5.2 Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.			
4.5.3 Transporte mantém a integridade do produto.			
4.5.4 Veículo não transporta outras cargas que comprometam a segurança do produto.			
4.5.5 Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.			
5. DOCUMENTAÇÃO			
5.1 MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO:			
5.1.1 Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o Manual de Boas Práticas de Fabricação.			
5.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS:			
5.2.1 Higienização das instalações, equipamentos e utensílios:			
5.2.1.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.1.2 POP descrito está sendo cumprido.			

B - AVALIAÇÃO	SIM	NÃO	NA(*)
5.2.2 Controle de potabilidade da água:			
5.2.2.1 Existência de POP estabelecido para controle de potabilidade da água.			
5.2.2.2 POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.3 Higiene e saúde dos manipuladores:			
5.2.3.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.3.2 POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.4 Manejo dos resíduos:			
5.2.4.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.4.2 O POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.5 Manutenção preventiva e calibração de equipamentos.			
5.2.5.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.5.2 O POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.6 Controle integrado de vetores e pragas urbanas:			
5.2.6.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.6.2 O POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.7 Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens:			
5.2.7.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.7.2 O POP descrito está sendo cumprido.			
5.2.8 Programa de recolhimento de alimentos:			
5.2.8.1 Existência de POP estabelecido para este item.			
5.2.8.2 O POP descrito está sendo cumprido.			
OBSERVAÇÕES:			

C - CONSIDERAÇÕES FINAIS

D - CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO
() GRUPO 1 - 76 A 100% de atendimento dos itens () GRUPO 2 - 51 A 75% de atendimento dos itens () GRUPO 3 - 0 A 50% de atendimento dos itens

E - RESPONSÁVEL PELA EMPRESA

Nome e assinatura do responsável

LOCAL: _____	DATA: _____ / _____ / _____
--------------	-----------------------------