

Charles Sühnel

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE
DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA**

Florianópolis – SC

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS**

Charles Sühnel

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE
DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis, 2007

Charles Sühnel

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE
DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Orientador: Professor Ph.D Luiz Henrique Beirão

Florianópolis – SC, 2007

Ficha Catalográfica

Sühnel, Charles.

Sistema de Gerenciamento para a Rastreabilidade da Cadeia Produtiva da Miticultura. Charles Sühnel. - Florianópolis, 2007.

xviii, 139 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos.

Título em inglês: Management system for the traceability shellfish supply chain.

1. Moluscos 2. Cadeia Produtiva 3. Qualidade de Alimentos 4. Metodologia de Rastreabilidade.

Ao meu filho Enzo, dedico.

Em memória de minha eterna amiga, companheira e mãe Ione.

AGRADECIMENTOS

Deus, obrigado!

Agradeço a minha mãe Ione pelo apoio, carinho e por tudo o que fez e continua a fazer... ”Mãe, descanse em paz. Não é fácil aceitar e nem entender... Saudades.”

Agradeço ao meu pai Norberto, minha irmã Simone e meu cunhado “Pancho” por tudo aquilo que fizeram em prol da concretização desta dissertação.

Ao Instituto Guidi, pelo suporte financeiro e apoio incondicional.

À Jimena, minha amada, pelo apoio nos momentos difíceis e felizes da realização desta dissertação.

Aos meus sogros, Ayser e Sônia, pela amizade, carinho e respeito.

Ao meu orientador e ao Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos da UFSC, pela orientação e oportunidade.

Aos professores Fernando Cruz e Jaime; aos Fiscais Federais Agropecuários do MAPA: Maria Luiza, Silvio, Iara, Nara. O meu agradecimento todo especial pela oportunidade de me deixar compartilhar de seus conhecimentos, minha admiração.

A COOPERMAPE e AMAPE, pela oportunidade e confiança no processo de Readequação da Unidade de Beneficiamento.

A *AD Oceanum* Ind. e Com. Ltda., pela parceria e aporte financeiro no desenvolvimento deste trabalho.

À CNPq, pela bolsa de estudo que auxiliou o desenvolvimento deste trabalho.

À UFSC, por incentivar o ensino público, gratuito e de qualidade.

À todos aqueles que não foram mencionados mas que contribuíram direta e/ou indiretamente para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!!!

Ser Livre...

*"Rir é arriscar parecer tolo...
Chorar é arriscar parecer sentimental...
Tentar alcançar alguém é arriscar envolvimento...
Expor sentimentos é arriscar rejeição...
Expor os seus sonhos perante a multidão,
é arriscar parecer ridículo...
Amar é arriscar não ser amado de volta...
Seguir adiante face a probabilidades irresistíveis, é arriscar ao fracasso...
E apenas uma pessoa que corre riscos é LIVRE."*

Alexander Lowen

*“Não são os mais fortes da espécie que sobrevivem, nem os mais inteligentes,
mas sim os que respondem melhor às mudanças”*

Charles Darwin

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	xv
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xviii
1 INTRODUÇÃO	001
1.1 Objetivos	004
1.2 Organização do Trabalho	005
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	006
2.1 O Ambiente Aquático	006
2.2 Aqüicultura Mundial	007
2.3 Aqüicultura no Brasil	009
2.4 Maricultura	010
2.5 Os moluscos como alimento	011
2.5.1 Valor Nutricional.....	011
2.5.2 Considerações Físico-químicas.....	012
2.5.3 Considerações microbiológicas.....	014
2.5.4 Doenças e surtos alimentares.....	021
2.6 Rastreabilidade	023
2.6.1 Definições e terminologia.....	024
2.6.2 Padrões e requerimentos legais.....	026
2.6.2.1 <i>Codex Alimentarius Commission</i>	027
2.6.2.2 Legislação da União Européia.....	028
2.6.2.3 Legislação Norte Americana.....	033
2.6.3 Cadeia de processamento de alimentos.....	035
2.6.4 Componentes do sistema <i>tracking</i> e <i>tracing</i>	037
2.6.4.1 Tecnologia.....	038
2.6.4.1.1 Identificação.....	039
2.6.4.1.2 Registro e administração.....	041
2.6.4.1.3 Processamento de dados.....	042

2.6.4.2	Processamento de informações.....	043
2.6.4.3	Organização.....	044
2.6.5	Requerimentos de Rotulagem para Produtos de Pescado.....	045
2.7	Aspectos Legais.....	046
2.7.1	Legislação brasileira.....	047
2.7.2	Normas Internacionais.....	053
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	055
3.1	Identificação e mapeamento da cadeia produtiva da mitilicultura.....	055
3.2	Tecnologias empregadas na implementação do sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva de moluscos.....	056
3.2.1	HTML.....	057
3.2.2	MySQL.....	057
3.2.3	PHP.....	058
4	MODELAGEM DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA.....	059
4.1	Especificação do Sistema.....	060
4.2	Mapa do Sistema.....	061
4.3	Captura das telas e funcionamento do sistema.....	063
4.3.1	Cadastro de novos atores.....	063
4.3.2	Obtenção de sementes de moluscos.....	066
4.3.3	Engorda dos moluscos nas fazendas de cultivo.....	071
4.3.4	Transporte da fazenda de cultivo para a indústria.....	079
4.3.5	Indústria.....	081
4.3.6	Representantes.....	095
4.3.7	Distribuidoras.....	096
4.3.8	Varejistas.....	097
4.3.9	Consumidor.....	099
4.3.10	Rastreamento.....	100
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
6	CONCLUSÕES.....	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108

LISTAS DE FIGURAS

Figura 2.1 <i>Tracking & up/downstream Tracing</i>	037
Figura 2.2 <i>Tracking & Tracing</i> em seu contexto.....	038
Figura 2.3 Componentes tecnológicos do sistema <i>tracking e tracing</i>	038
Figura 2.4 Tipos de Identificação.....	039
Figura 4.1 Especificação do sistema sob a forma de diagrama de classes.....	060
Figura 4.2 Tela inicial do sistema.....	064
Figura 4.3 Etapas.....	064
Figura 4.4 Tipo de cadastro de novos atores.....	065
Figura 4.5 Campo de preenchimento de novos atores.....	065
Figura 4.6 <i>Login</i> seção sementes.....	066
Figura 4.7 Etapa semente com sub-etapas.....	067
Figura 4.8 Etapa semente; sub-etapa <i>hatchery/laboratório</i> ; módulo cadastro.....	067
Figura 4.9 Etapa semente; sub-etapa <i>hatchery/laboratório</i> ; módulo localização.....	068
Figura 4.10 Etapa semente; sub-etapa <i>hatchery/laboratório</i> ; módulo controle.....	068
Figura 4.11 Geração do código de registro.....	069
Figura 4.12 Etapa Semente; sub-etapa captação natural; coletores; módulo controle.....	070
Figura 4.13 Etapa Semente; sub-etapa mercado de sementes; módulo controle.....	070
Figura 4.14 Etapa Semente; sub-etapa raspagem de costões; módulo controle.....	071
Figura 4.15 Etapa Engorda; módulo cadastro.....	072
Figura 4.16 Etapa Engorda; módulo localização.....	072
Figura 4.17 Etapa engorda; módulo de controle; Detalhamento de Long-lines.....	073
Figura 4.18 Etapa engorda; módulo de controle; Detalhamento de Long-line / Novo Registro.....	073
Figura 4.19 Geração de Código de Registro.....	074
Figura 4.20 Etapa Engorda; módulo controle; escolha de lote cadastrado.....	074

Figura 4.21 Etapa Engorda; módulo controle; detalhamento de long-lines / lotes cadastrados.....	075
Figura 4.22 Etapa Engorda; módulo controle; registros hidrográficos e meteorológicos.....	075
Figura 4.23 Etapa Engorda; módulo controle; registros hidrográficos e meteorológicos; parâmetro marés.....	076
Figura 4.24 Etapa Engorda; módulo controle; Monitoramento Ambiental – Controle das Áreas de Cultivo.....	077
Figura 4.25 Etapa Engorda; módulo controle; Monitoramento Ambiental – Controle das Áreas de Cultivo; Determinação Microbiológica; parâmetro Coliformes Totais.....	077
Figura 4.26 Etapa Engorda; módulo controle; Monitoramento dos Moluscos.....	078
Figura 4.27 Etapa Engorda; módulo controle; Controle na Despesca.....	079
Figura 4.28 Etapa Transporte – Fazenda / Indústria.....	080
Figura 4.29 Etapa Transporte – Fazenda / Indústria com geração do código de registro (LOTE 22500400000000).....	080
Figura 4.30 Etapa Indústria; módulo de Cadastro.....	081
Figura 4.31 Etapa Indústria; módulo de Localização.....	082
Figura 4.32 Etapa Indústria; módulo de Controle.....	082
Figura 4.33 Etapa Indústria; módulo de Controle.....	083
Figura 4.34 Etapa Indústria; módulo de Controle; Recepção.....	084
Figura 4.35 Etapa Indústria; módulo de Controle; Recepção com geração do código de registro (LOTE 22500440000000).....	085
Figura 4.36 Etapa Indústria; módulo de Controle; LOTE: 22500440000000.....	085
Figura 4.37 Etapa Indústria; módulo de Controle; Pesagem.....	086
Figura 4.38 Etapa Indústria; módulo de Controle; Pré-Câmara de Matéria Prima.....	086
Figura 4.39 Etapa Indústria; módulo de Controle; Processamento dos Mexilhões....	087
Figura 4.40 Etapa Indústria; módulo de Controle; Processamento dos Mexilhões – debulhar.....	087

Figura 4.41 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Cadastro de Fornecedores.....	088
Figura 4.42 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Localização de Fornecedores.....	089
Figura 4.43 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Controle.....	089
Figura 4.44 Etapa Indústria; Embalagens; Cadastro dos Fornecedores.....	090
Figura 4.45 Etapa Indústria; Embalagens; Localização dos Fornecedores.....	090
Figura 4.46 Etapa Indústria; Embalagens; Controle.....	091
Figura 4.47 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Dosagem de Moluscos.....	091
Figura 4.48 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Dosagem de Ingredientes e Temperos.	092
Figura 4.49 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Fechamento.....	092
Figura 4.50 Etapa Indústria; Túnel de Congelamento.....	093
Figura 4.51 Etapa Indústria; <i>Paking & Labeling</i>	093
Figura 4.52 Etapa Indústria; Estocagem de Pratos Prontos.....	094
Figura 4.53 Etapa Indústria; Expedição.....	094
Figura 4.54 Etapa Representante; Cadastro.....	095
Figura 4.55 Etapa Representante; Localização.....	095
Figura 4.56 Etapa Representante; Controle.....	096
Figura 4.57 Etapa Distribuidora; Cadastro.....	096
Figura 4.58 Etapa Distribuidora; Localização.....	097
Figura 4.59 Etapa Distribuidora; Controle.....	097
Figura 4.60 Etapa Varejista; Cadastro.....	098
Figura 4.61 Etapa Varejista; Localização.....	098
Figura 4.62 Etapa Varejista; Controle.....	099
Figura 4.63 Etapa Consumidor.....	099
Figura 4.64 Geração do Código de Registro.....	100

Figura 4.65 - Rastreando código de Registro 2250044006555.....	100
Figura 4.66 Listagem de registros do Lote 2250044006555.....	101
Figura 4.67 Continuação da Listagem de registros do Lote 2250044006555.....	102
Figura 4.68 Registro de Despesa do Lote 2250044006555.....	102
Figura 4.69 Registro de Recepção na Indústria do Lote 2250044006555.....	103

LISTAS DE TABELAS

Tabela 2.1 – Características dos diferentes sistemas de identificação disponíveis em etiquetas.....	042
Tabela 2.2 – Padrões de Qualidade da Água exigidos pela CONAMA nº357/2005..	050
Tabela 2.3 – Normas pertinentes quanto às áreas para o cultivo de moluscos marinhos e do produto para a comercialização <i>in natura</i> , segundo critérios microbiológicos adotados na Comunidade Económica Europeia e Estados Unidos..	054

LISTAS DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANVISA= Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APHA= American Public Health Association

CAC= Codex Alimentarius Commission

CONAMA= Conselho Nacional do Meio Ambiente

EC= European Commission

ECT= Empresa de Correios e Telégrafos

EDI= Eletronic data Interchange

EPAGRI= Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina

EU= European Union

FAO= Food & Agriculture Organization

FDA= Food and Drug Administration

GFL= Geral Food Law

GS1= General Specification

GTIN= Global Trade Item Number

HACCP= Hazard Analysis of Critical Control Point

IBAMA= Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

ICEPA= Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

ISO= Internacional Standards Organization

MAPA= Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA= Ministério do Meio Ambiente

NMP= Número Mais Provável

OD= Oxigênio Dissolvido

OGM= Organismos Geneticamente Modificados

pH= Potencial de Hidrogênio

RFID= Radio Frequency IDentification

RISPOA= Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SARCPID Moluscos= Sistema Automatizado de Rastreabilidade nas Cadeias de Produção, Industrialização e Distribuição de Moluscos

SEC= Securities and Exchange Commission

SPS= Application Sanitary and Phytosanitary

SSCC= Serial Shipping Container Code

STUNT= Smallest Traceable Unit

TBT= Technical Barriers to trade

UFC= Unidade Formadora de Colônias

VAM= Veneno Anamnésico de Moluscos

VDM= Veneno Diarréico de Moluscos

VNM= Veneno Neurotóxico de Moluscos

VPM= Veneno Paralisante de Moluscos

WHO= World Health Organization

WTO= World Trade Organization

RESUMO

SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA

O incremento da globalização da cadeia de alimentos combinada com recentes deflagrações do surgimento de enfermidades tem intensificado os interesses sobre os assuntos de segurança alimentar. A segurança dos alimentos tem se tornado um importante atributo de qualidade alimentar. Todas as etapas da cadeia de produção, industrialização e distribuição de moluscos necessitam ser rastreadas visando fornecer suporte à garantia na qualidade do produto. Programas de rastreabilidade para as etapas da cadeia produtiva são essenciais para a logística e o gerenciamento da maricultura. A implementação de sistemas de rastreabilidade requer o desenvolvimento, o teste e a validação de suas metodologias de aplicação. O objetivo deste trabalho foi de propor uma metodologia para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura. Como estudo de caso foi criado um sistema de gerenciamento da rastreabilidade para validar a metodologia proposta. Através deste sistema criado, conseguiu-se verificar a eficácia da metodologia proposta, o que comprovou a sua eficácia. Através desta metodologia desenvolvida, fazendo-se as devidas adaptações, pode-se aplicá-la a outras espécies.

Palavras-chave: Moluscos, Cadeia Produtiva, Qualidade de Alimentos, Metodologia de Rastreabilidade.

ABSTRACT

MANAGEMENT SYSTEM FOR THE TRACEABILITY SHELLFISH SUPPLY CHAIN

Increasing globalization of our food supply combined with recent outbreaks of foodborne disease has heightened concerns over food safety issues around the globe. Food safety has become an important food quality attribute. All the stages of the production chain, industrialization and distribution of clams need to be tracked aiming at the guarantee in the product quality. Traceability programs for the supply chain stages are essential to the mariculture logistic and management. The implementing of traceability systems requires the development, the test and the validation of its methodologies of application. The scope of this work was to consider a methodology for the traceability shellfish supply chain. As case study a system of management of the traceability was created to validate the methodology proposal. Through this system created, it was obtained to verify the effectiveness of the methodology proposal, what it proved its validation. Through this developed methodology, becoming the had adaptations, it can be applied it other species.

Keywords: Shellfish, Supply Chain, Food Quality, Methodology of Traceability.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial faz aumentar a necessidade de se produzir alimentos e buscar novas alternativas; o mar se afigura como uma das mais promissoras dentre essas alternativas. É nesse sentido que a maricultura, constitui uma “nova fronteira” mundial na produção de alimentos. O mar deixa de ser tão somente uma fonte de turismo, lazer e recursos naturais e passa a ser encarado como uma área cultivável, que necessita de cuidados e proteção (MARQUES, 1998).

Os organismos marinhos constituem atualmente uma importante fonte de alimento e de matéria prima, contribuindo para a conservação e uso sustentável dos estoques naturais. Segundo estimativas da ONU, a população humana de 5 bilhões em 1990 aumentará para 8 bilhões em 2025. Assumindo que nos próximos 20 anos o consumo *per capita* de produtos de origem marinha continuará em torno de 14 kg/ano, no ano de 2025 este consumo será de 115 milhões de toneladas (MARENZI, 1997).

A maricultura é uma atividade recente em Santa Catarina, surgiu em 1988, com três cultivos experimentais, graças a um convênio entre UFSC e a EPAGRI, do governo estadual (BARARDI *et al.*, 2001). A atividade da maricultura tem se destacado devido ao seu potencial comercial, gerando empregos diretos e indiretos e contribuindo para o desenvolvimento social das comunidades produtoras.

Contudo, todos os moluscos bivalves que se alimentam por filtração, tais como ostras e mexilhões, são vetores potenciais de infecções transmitidas pela água, e são importantes bioindicadores de alterações ambientais. Quando os moluscos bivalves são criados em águas contaminadas com esgoto, tem uma alta capacidade de acumular em tecidos diversos compostos presentes na água marinha, entre eles metais pesados, hidrocarbonetos, pesticidas, compostos químicos industriais e organismos patogênicos, como vírus entéricos, bactérias, protozoários e helmintos (NATIONAL ADVISORY COMMITTEE, 1992; VINATEA, 2002; Brown and Dorn *apud* PINHEIRO, 2002; Steinert *et al. apud* FERNANDES, 2004).

Rigotto *et al.* (2005) constatou a presença de contaminação por adenovírus em 90% das amostras de moluscos. A análise bacteriológica da água nos sítios de cultivo indicou contaminação por coliformes fecais em três sítios em níveis não aceitáveis pela legislação

vigente, principalmente durante o período de chuvas. Embora não tenha sido citado em qual localidade foram realizadas as amostragens, apenas que foram coletadas em Santa Catarina, pode-se fazer uma analogia com outros cultivos, pois a maioria está inserida na mesma realidade ambiental, ou seja, falta de sistemas de coleta e tratamento de esgotos e adensamentos populacionais. Coelho *et al.* (2003a) analisou a presença de vírus da Hepatite A em ostras cultivadas na baía de Florianópolis e constatou que 22% das amostras coletadas apresentaram-se positivas para o vírus da Hepatite A.

Recentes incidentes como o caso da Encefalopatia Espongiforme Bovina na indústria inglesa de carnes, episódios de infecção alimentar com *Escherichia coli* na Europa e nos Estados Unidos, Cloranfenicol oriundo de pescado contaminado sendo empregado em alimentação animal, crises de dioxina na Europa e, mais recentemente, a introdução da moléstia do tomate na Inglaterra, têm demonstrado, em ambas as companhias e aos consumidores, a incapacidade de identificar produtos ao longo da cadeia de alimentos. Estas empresas, por não estarem capacitadas e possuírem sistemas de controle de qualidade adequadamente implementados, conseqüentemente aquém de bancos de dados com registros e relatórios, dispõem altíssimos custos para tentar minimizar sua imagem negativa, além de responderem administrativa e criminalmente (DERRICK and DILLON, 2004). Estes incidentes e suas conseqüências têm conduzido os consumidores a pressionarem e exigirem, cada vez mais, uma política de segurança alimentar completa e integrada, a chamada política “da fazenda a mesa” (CAPORALE *et al.*, 2001).

De acordo com Mc Kean (2001) observou-se, durante as últimas décadas, um aumento significativo no que diz respeito à preocupação com a segurança e a qualidade dos alimentos. Este interesse se atribui principalmente no controle de bactérias, parasitas, vírus, aditivos químicos e contaminantes que podem ser perigosos para o homem quando estes são introduzidos na cadeia alimentar, seja durante a produção ou o processamento.

Conforme Pascal e Mahé *apud* Frederiksen e Gram (2004), com o incremento na complexidade da indústria, o consumidor deseja conhecer a origem (espécie, lugar, condições relativas ao ambiente de cultivo, a captura, etc.), as transformações durante o processamento e a distribuição dos produtos alimentícios. Por estas razões, as autoridades governamentais e os setores produtivos, principalmente de países desenvolvidos, se deparam com a necessidade de assegurar aos consumidores garantias mínimas de inocuidade, qualidade e informações através

da formulação dos regulamentos e normativas que incorporam a rastreabilidade dos animais e de produtos animais como uma ferramenta fundamental para concretizar estes objetivos.

Com a aprovação da Lei Geral dos Alimentos em 21 de fevereiro de 2002, a União Européia confrontou o setor alimentício com a noção de rastreabilidade. Antes desta data, rastreabilidade era vista como um assunto qualquer sem nenhuma obrigação e exigências legais a cumprir por parte das indústrias. Embora algumas nações tivessem maior alcance regulatório na área de rastreabilidade devido, por exemplo, a obrigações com o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), elas não possuíam obrigações quanto à rastreabilidade na cadeia produtiva.

A União Européia introduziu, em 2005 a obrigatoriedade de implantação de sistemas de rastreabilidade perante toda a cadeia produtiva do setor alimentício. Segundo a mesma, o setor alimentício consiste na cadeia de produção e na cadeia de industrialização. O primeiro é caracterizado pela comercialização *in natura*, não processamento e produção agrícola. O segundo é caracterizado pela operação de processamento do alimento em escala industrial. Sem subestimar-se a complexidade da rastreabilidade na cadeia de produção, a cadeia de industrialização é afetada com as maiores mudanças quando da implementação de rastreabilidade, devido às seqüências de operações divergentes e convergentes de determinada cadeia produtiva.

A indústria de pescado compreende um setor produtivo no qual a rastreabilidade torna-se uma necessidade legal e comercial (BORRESEN, 2003). Definida como a habilidade para seguir a história, aplicações ou localização de produtos desde sua origem até o consumidor final, o conceito de rastreabilidade não é uma idéia contemporânea (ISO 9000 2000 cláusula 3.5.4). Muitas indústrias têm incorporado o rastreamento de produtos nas suas operações internas há décadas. A maioria de nós adquiriu e adquire produtos, desde carros à eletrônicos, que são rotulados com um único número de série, permitindo autoridades do setor industrial e governamental identificarem e localizarem produtos individuais (THOMPSON *et al.*, 2005).

Contudo, apesar de a rastreabilidade estar amplamente reconhecida como a base de qualquer sistema moderno de controle de inocuidade alimentar, integrando aspectos de saúde animal e de higiene dos alimentos (CAPORALE *et al.*, 2001), a introdução de rastreabilidade no setor produtivo de alimentos é um conceito relativamente novo e que permanece em

crescimento, particularmente no setor produtivo de moluscos da América do Sul, especificamente no Brasil.

Quando se considera que o consumo de moluscos pode representar sérios riscos à saúde pública, uma vez que os mesmos refletem diretamente as condições do meio ambiente e a segurança de seus consumidores depende da sanidade destes, a qual por sua vez depende das condições físicas, químicas, microbiológicas e toxicológicas do ambiente de origem, do manuseio e tecnologia pós-captura, bem como da existência de legislação adequada, que baseie a fiscalização em todas as etapas; a tarefa de se estabelecer um sistema de rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura brasileira não é simples, especialmente quando se considera que esta cadeia submete seu produto a diversas etapas e processos, divergentes e convergentes, além de possuir uma vasta gama de suprimentos interligados.

1.1 Objetivos

O presente estudo teve como objetivo desenvolver o primeiro sistema brasileiro de gerenciamento para a rastreabilidade de moluscos bivalves.

Foi levantada a seguinte **hipótese**: A falta de um sistema de rastreabilidade na cadeia de produção, industrialização e distribuição de moluscos bivalves no Brasil estaria influenciando a qualidade de produto, o gerenciamento da cadeia produtiva e a segurança dos consumidores.

Portanto, o **objetivo principal** do trabalho é:

- Propor uma metodologia de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura.

Para alcançar o objetivo geral foram alvitados os seguintes **objetivos específicos**:

- Fazer um levantamento da cadeia de produção, industrialização e distribuição de mexilhões cultivados no estado de Santa Catarina;
- Criar um estudo de caso através do desenvolvimento de um sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura;
- Verificar a eficácia da metodologia proposta através de um teste piloto no sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura criado.

1.2 Organização do Trabalho

O trabalho a seguir está organizado segundo a estrutura abaixo:

No capítulo 2, tem-se a revisão bibliográfica que abrange a sustentação teórica do trabalho.

No capítulo 3, têm-se os materiais e métodos empregados para o desenvolvimento do trabalho.

No capítulo 4, tem-se a modelagem do sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura.

No capítulo 5, têm-se algumas considerações finais acerca do sistema.

No capítulo 6, temos as conclusões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O Ambiente Aquático

Segundo Fauchon (2006), a ausência ou insuficiência de água mata dez vezes mais do que os conflitos armados; é um fator essencial para o desenvolvimento humano e deve ser prioridade para políticos e governantes.

A água constitui um dos elementos essenciais à vida de todo ser humano; suas funções no abastecimento público, industrial e agropecuário na preservação da vida aquática, na recreação e no transporte, demonstram essa vital importância. Ela cobre aproximadamente $\frac{3}{4}$ da superfície do planeta, sendo que a maior parte, 97,4% é salgada e se encontra nos oceanos; 1,8% está congelada nas regiões polares e apenas o restante, 0,8% de água doce, está disponível para a população da Terra não se conhecendo bem ainda a qual é a fração que se encontra contaminada. A água atua, por consequência de sua contaminação, como importante veículo de inúmeras doenças, seja em decorrência de excretos humanos ou de animais, seja pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana. A avaliação microbiológica da água de rios, riachos, lagos, oceanos ou provenientes de toda fonte que, por ventura, possa vir a prejudicar o homem, precisa ser realizada periodicamente para que o homem tenha controle do seu meio ambiente (CAVALCANTE *et al.*, 1998; GUILHERME *et al.*, 2000).

A contaminação que vem ocorrendo ao longo dos anos é causada pelo desenvolvimento industrial, pelo crescimento demográfico e pela ocupação do solo de forma intensa e acelerada, aumentando consideravelmente o risco de doenças de transmissão de origem hídrica. A relação da qualidade de água com as doenças vem sendo observada desde a mais remota antiguidade, porém só foi comprovada cientificamente em 1854 por John Snow, quando demonstrou que a epidemia de cólera em Londres ocorreu devido à veiculação hídrica (GUILHERME *et al.*, 2000).

Os moluscos representam o segundo grupo de maior diversidade animal e, os bivalves marinhos, são os moluscos mais abundantes (RUSSELL-HUNTER, 1983). Destes, os mexilhões (família *Mytilidae*) têm conseguido uma impressionante habilidade em dominar os costões rochosos em todos os continentes. Seu sucesso, em todo o mundo, como organismo dominante é mais pronunciado em locais expostos ou semi-expostos, em regiões tropicais e temperadas, especialmente, em substratos rochosos horizontais ou brandamente inclinados.

A classe *Bivalvia* também chamada *Pelecypoda* ou ainda *Lamellibranchia* é formada por moluscos conhecidos por bivalves tais como mexilhões, ostras, vieiras, abalones, berbigões e outros invertebrados marinhos comestíveis. Mexilhão é o termo oficial utilizado na língua portuguesa para denominar as diversas espécies de moluscos bivalves da família *Mytilidae*, sendo os gêneros mais comuns: *Mytilus*, *Perna* e *Mytella*. No entanto, dependendo da região do Brasil, e da espécie, os mitilídeos recebem diversos nomes populares como: marisco, marisco-preto, marisco-das-pedras, sururu, bacucu, ostra-de-pobre (MAGALHÃES, 1985). Esses animais são muito abundantes em nosso litoral, vivendo principalmente fixos aos costões rochosos, na região de variação das marés e início do infralitoral e formando densas populações.

No Brasil, os bivalves estão distribuídos em 44 famílias com 379 espécies (SANTOS, 1982; CADOGAN, 1992; BEIRÃO *et al.*, 2000;).

A principal característica da concha dos bivalves é sua constituição em duas valvas, unidas dorsomedianamente por um ligamento de conchiolina não calcificado e que, da mesma forma que a concha, é secretada pelo manto. Os moluscos bivalves alimentam-se de plâncton, microrganismos e matéria orgânica. Através das brânquias, passam cerca de 20 a 50 Litros por dia (BOFFI, 1979; ESPÍNOLA e DIAS, 1980; MARTINS, 1983; COOK, 1991; LIRA *et al.*, 2000; BEIRÃO *et al.*, 2000).

2.2 Aqüicultura Mundial

O incremento do consumo *per capita*, junto ao crescimento da população fez com que o consumo mundial de alimentos pesqueiros tenha duplicado desde os anos 60 até hoje, chegando a representar uma das principais fontes de proteína na dieta humana. Para satisfazer a crescente demanda de produtos do mar, a oferta tem sido obtida cada vez mais oriunda da aqüicultura (BRUGÈRE e RIDLER, 2004).

A pesca tem sido, há milênios, uma atividade rotineira para as comunidades costeiras. Incerta e predatória, a extração dos recursos passou de uma atividade equilibrada e aceitável a uma dimensão drástica de sobre exploração, provocada pelo crescente aumento populacional e conseqüente incremento no esforço de exploração, acompanhado pelo rápido aprimoramento das tecnologias de captura, por legislações impróprias, falta de fiscalização e desorganização do setor pesqueiro. Essa política vem ocasionando violentas quedas na biomassa, o que deriva em

escassez dos recursos e quebra nos ciclos naturais, com conseqüentes impactos ecológicos, econômicos e sociais (GELLI e CARNEIRO, 2003; GELLI *et al.*, 1998).

Por outro lado, o volume aportado pela pesca extrativista tem-se mantido relativamente estável durante os últimos anos, fato que confirma que a capacidade de captura para várias espécies tem alcançado seus limites e subseqüentemente a aquicultura será vista ainda mais relevante no futuro (JOSUPEIT e FRANZ, 2004). Se as atuais tendências se mantiverem, espera-se que a aquicultura supere a captura no ano de 2020 (BRUGÈRE e RIDLER, 2004).

Segundo a FAO (2006), nos últimos quinze anos, a aquicultura mundial sofreu um intenso aumento, de uma produção de menos de uma tonelada no início dos anos 1950 para 59,4 milhões de toneladas em 2004. Este patamar alcançado de produção alcançou a cifra de US\$70,3 bilhões. No ano seguinte, a produção aquícola dobrou e segue crescendo, em média, 8,7% ao ano desde 1950. Para 2005, o total produzido pela aquicultura ao redor do mundo bateu mais um novo recorde, alcançando 63 milhões de toneladas avaliadas em 78,4 bilhões de dólares, um crescimento de 5,2% em peso comparado ao ano anterior (FAO, 2007). Por outro lado, os desembarques das capturas na natureza caíram 1,2%, somando 94,6 milhões de toneladas. No total, a participação dos recursos pescados provenientes da aquicultura em 2005 já ultrapassou os 40% do total de pescados produzidos em todo o mundo.

Os peixes foram o maior grupo entre as espécies cultivadas em 2005 (30,3 milhões de toneladas ou 48,1% do total da produção em peso), seguido pelas plantas aquáticas (14,8 milhões de toneladas ou 23,5%), moluscos (13,8 milhões de toneladas ou 21,4%), crustáceos (4,0 milhões de toneladas ou 6,3%), anfíbios/répteis (286,732 toneladas) e outras espécies de invertebrados aquáticos (151,613 toneladas) (FAO, 2007).

No que se refere ao ambiente de cultivo, aproximadamente 31,4 milhões de toneladas ou 49,9% do total da produção aquícola em 2005 foi produzida em águas marinhas, seguido das águas doces (27,7 milhões de toneladas ou 44,1%) e salobra (3,8 milhões de toneladas ou 6,0%) (FAO, 2007).

Em relação ao abastecimento de carnes, em 2005 a aquicultura produziu o equivalente a 29,3 milhões de toneladas (peso após evisceração e descasque) para consumo humano direto, ocupando o quarto lugar depois da carne suína (104 milhões de toneladas), aves (82,2 milhões de toneladas) e carne bovina (53,9 milhões de toneladas) (FAO, 2006, 2007).

No que se refere à economia dos países produtores, a participação dos países em desenvolvimento aumentou de 42,4% (271,101 toneladas) em 1950 para 93,3% (58,75 milhões de toneladas) em 2005. A partir de 1950, a aquicultura praticada nos países desenvolvidos cresceu com taxas de 4,5% ao ano até 1995, quando as taxas de crescimento caíram para 1,5% ao ano. Já nos países em desenvolvimento as taxas cresceram inicialmente 10,3% ao ano, caindo para 6,9% a partir de 1995 (FAO, 2007).

Por regiões, em 2005 a Ásia produziu 92,1% do total em peso (57,97 milhões de toneladas), seguido da Europa (3,4%, 2,14 milhões de toneladas), América do Sul (1,8%, 1,16 milhões de toneladas), América do Norte (1,4%, 862.160 toneladas), África (1,0%, 656.370 toneladas) e Oceania (0,26%, 162.156 toneladas) (FAO, 2007).

Por país, a lista dos dez principais países produtores de 2005 é encabeçada pela China com 43,27 milhões de toneladas (68,7%), seguida pela Índia (2,84 milhões de toneladas, 4,5%), Indonésia (2,12 milhões de toneladas, 3,4%), Filipinas (1,89 milhões de toneladas, 3,0%), Vietnã (1,47 milhões de toneladas, 2,3%), Japão (1,25 milhões de toneladas, 1,8%), Coreia Republic (1,06 milhões de toneladas, 1,7%), Bangladesh (0,88 milhões de toneladas, 1,4%), e Chile (0,71 milhões de toneladas, 1,1%). Esses dez principais países produtores responderam por cerca de 90% (56,65 milhões de toneladas) de produção global da aquicultura em 2005 (FAO, 2007).

2.3 Aquicultura no Brasil

O Brasil, como vigésimo produtor mundial de pescado, teve uma produção extrativa estimada em 1.860.504 toneladas para 2006 (FAO, 2007). Isto se atribui, principalmente, ao advento da pesca sustentável e da aquicultura, que possibilitou evitar a extinção e também a introdução de várias espécies no mercado (JORGE, 1997).

Segundo a FAO (2004), o Brasil apresenta-se com o 4º maior índice de crescimento anual no setor aquícola, com uma produção de 246.200 toneladas em 2002, sendo principalmente composta pela carcinicultura (cultivo de camarões), malacocultura (cultivo de moluscos) e piscicultura continental (cultivo de peixes de água doce).

2.4 Maricultura

O Estado de Santa Catarina possui uma área territorial de 95.442,9 km², representando 1,12% do território nacional e ocupa uma posição destacada na produção de alimentos. A zona litorânea, composta por 561 km, apresenta inúmeras áreas protegidas, compostas por baías, enseadas e estuários, o que, associado à elevada produtividade do mar, favorece o desenvolvimento de cultivos de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras), representando alternativa de renda para os pescadores artesanais e populações tradicionais das comunidades pesqueiras. Na faixa litorânea, áreas planas próximas ao mar, impróprias para a agricultura caracterizam-se com potencial para implantação de cultivo de camarões e peixes marinhos (COSTA, 1997).

Para Brandini, Silva e Proença (2000), devido ao rápido crescimento, a maricultura tem esbarrado nos interesses de outras atividades sociais e econômicas que se desenvolvem na costa e competem por recursos comuns. Entre estas, as que mais se destacam são o turismo, a construção e a expansão dos centros urbanos.

Com um contingente de 767 maricultores, a cadeia produtiva da malacocultura (cultivo de moluscos) no Estado de Santa Catarina envolve direta e indiretamente cerca de 8.000 pessoas, desde a produção, colheita e beneficiamento, até a comercialização. A atividade se desenvolve em quase todo o litoral catarinense, sendo o principal estado produtor de moluscos do Brasil. A região produtora do estado é compreendida por 12 municípios, inseridos na faixa costeira que se estende de São Francisco do Sul, no norte do estado, a Palhoça, na região centro-leste (NETO, 2007).

Em 2006, a produção total de moluscos (14.756,9 toneladas) registrou um modesto crescimento da ordem de 3,94% em relação a 2005. Esse pequeno saldo positivo deve-se ao crescimento na ostreicultura que, mesmo participando com apenas 22,23% da produção total de moluscos, teve um crescimento de 62,36% de 2005 para 2006. A Grande Florianópolis produziu, no ano de 2006 cerca de 11.604,5 toneladas de Mexilhão *Perna perna* (NETO, 2007).

2.5 Os moluscos como alimento

2.5.1 Valor Nutricional

A utilização de moluscos como alimento data da época paleozóica, sendo a qualidade sanitária do ambiente aquático onde estes são capturados ou cultivados, responsável, diretamente, pelos problemas de saúde pública que podem gerar quando consumidos, principalmente se ingeridos *in natura* (SANTOS, 1982).

O cultivo de moluscos foi realizado, inicialmente, pelos japoneses (2000 a.C.) e romanos (100 a.C.) alcançando, nos dias atuais, elevado nível tecnológico e dispondo ao consumidor um alimento nutritivo e de grande demanda.

Provavelmente foi no século passado nos restaurantes parisienses, que os moluscos começaram a ser reintegrados como iguaria fina. Segundo Fernández-Armesto (2004), os moluscos providos de conchas são considerados uma comida eficiente, no sentido de que já vêm envoltos em uma concha funcional, quando dispostos à mesa, sendo este prato considerado extremamente nutritivo e apresentando desperdícios mínimos.

O mexilhão apresenta pronunciada variação sazonal na composição de sua carne, com maior rendimento na época de desova. O valor energético é de 80 Kcal/100 g, próximo ao dos peixes magros como a merluza (76 Kcal/100 g), enquanto que as ostras possuem em média 44 Kcal/100 g. Apresentam 1 a 7% de glicogênio, teor elevado em relação às outras carnes e peixes, onde este carboidrato se encontra em baixa proporção. A fração protéica do pescado situa-se na faixa de 8,4% a 17%; para mariscos e ostras os valores médios são de 6% e 13%, respectivamente (ESPÍNOLA and DIAS, 1980).

FURTADO *et al.* (1998), analisaram sururu (*Mytella falcata*), e berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*). A espécie *M. falcata* apresentou teores médios de umidade de 30,65% e de proteína de 56,44%, enquanto que, para a espécie *A. brasiliiana* os teores foram 25,62% e 48,14%, respectivamente. O teor de lipídeos mostrou-se menor no molusco *M. falcata*, com média de 2,9%, enquanto que, para a espécie *A. brasiliiana* expressou um valor superior com média de 7,7% e também se apresentou mais rico nos teores de cinza (3,13%) e carboidratos (15,18). A espécie *M. falcata* revelou um teor médio de 1,38% e 8,45% destes componentes. Quanto aos minerais, o zinco apresentou teores de maior expressão: 70,5 mg para *M. falcata* e 68,8 mg para *A. brasiliiana*. A quantidade média de cálcio encontrada para o *M. falcata* foi de 53,7 mg e para o

A. brasiliiana 49,5 mg, comprovando assim a importante colaboração destes bivalves como fontes de nutrientes na alimentação de populações litorâneas.

Em trabalhos realizados concomitantemente a esta pesquisa, foram avaliados a composição centesimal de mexilhão *Perna perna* nos mesmos pontos de cultivo e período, sendo encontrado os seguintes valores para umidade, lipídeos, cinza, proteína e carboidrato: 83,9%; 1%; 1,9%; 9% e 4% respectivamente (PORRELLI *et al.*, 2003).

2.5.2 Considerações Físico-químicas

A carne de moluscos recém capturada apresenta odor típico de “fresca”; nos produtos elaborados apresenta-se leitosa, com aroma agradável. A ação de fechar as valvas quando estão em contato com o ar, a elasticidade da carne e as cores vivas são sinais de frescor (BEIRÃO *et al.*, 2000).

O processo de decomposição altera quase sempre a concentração de íons hidrogênio de um alimento. A determinação do pH é importante no caso do pescado, pois este é um alimento de baixa acidez (TAVARES *et al.*, 1988).

Um dos padrões de qualidade do pescado está baseado na análises do pH do produto, no qual os níveis externos do pH da carne aceitáveis são inferiores 6,8 e internos 6,5. Outro índice de qualidade também são utilizados como BVT, TMA e indol (BEIRÃO *et al.*, 2000; BRASIL, 1980; PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985).

A medida do pH não deve ser utilizada individualmente como índice de frescor, pois pode induzir a falsas avaliações. No entanto, seus valores geralmente acompanham, paralelamente, análises químicas, microbiológicas e sensoriais (NORT, 1988).

Quando o pescado morre, modificações físico-químicas ocorrem em seu corpo até a completa deterioração, e estas precisam ser controladas e monitoradas ao se objetivar a qualidade do produto final. Os passos iniciais do processo de deterioração do pescado são a liberação de muco em sua superfície e a instalação do *rigor mortis*; a autólise e a decomposição bacteriana caracterizam o produto deteriorado (OETTERER, 1999).

Quando comparados a outros tipos de pescado, os moluscos apresentam em sua carne um teor relativamente elevado de carboidratos e menores concentrações de nitrogênio.

Conseqüentemente, a sua deterioração pode ser considerada essencialmente fermentativa. Outro fator qualitativo do pescado é quanto aos lipídeos, que possuem quantidade de ácidos graxos insaturados, sendo, portanto, altamente susceptível à oxidação acelerada pela presença da luz, calor, irradiação e metais pesados (BEIRÃO *et al.*, 2000).

Ferreira *et al.* (2000), determinou níveis de metais e semi-metais nas águas dos locais de cultivo e nos moluscos do Ribeirão da Ilha. Os resultados parciais indicaram que na água do mar, os teores de metais encontram-se de acordo com os níveis permitidos pela legislação brasileira (CONAMA nº 357/05) para águas destinadas à aquicultura. Para os moluscos, os valores encontrados são compatíveis com os encontrados em diversos programas de monitoramento ambiental realizados em outros países.

Seibert (2002) também estudou os parâmetros físicos e químicos da água do mar no Ribeirão da Ilha. O pH situou-se em torno de 8,0 em todos os pontos de cultivo analisados, sendo que a temperatura variou de 18° a 27°C, nos meses de abril e outubro de 1999 à 2000. Estes índices podem ser considerados adequados, quando comparados com os índices estabelecidos pela legislação (CONAMA nº 357/05). Os valores de salinidade e oxigênio dissolvido podem ser considerados adequados e consistentes com uma região em equilíbrio ambiental e estão de acordo com as temperaturas encontradas para águas limpas. O autor encontrou valores para semi-metais e metais (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Sn, V e Zn) inferiores aos permitidos pela legislação vigente (CONAMA nº357/05) para águas de classe 5 (águas salinas destinadas a aquicultura), com exceção do Hg que se encontra no limite permitido. As concentrações de Cu observadas nos pontos de coleta são muito inferiores ao teor máximo permitido pela legislação CONAMA nº 357/05 (50 µg L⁻¹). O autor chegou a conclusão que a contaminação atual não é expressiva.

Em estudo desenvolvido por Besen e Pessetti (2000), realizou-se coletas e análises quinzenais em cinco locais de cultivo do litoral de Santa Catarina, cujos pontos não foram divulgados, desde 1998, armazenando dados de: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, clorofila A, turbidez, matéria total em suspensão, matéria orgânica e matéria inorgânica. Os dados mostraram constância nos parâmetros em uma mesma área, em mesmos períodos do ano. Foi possível identificar também variações evidentes entre diversas áreas de cultivo em um mesmo período, evidenciando características particulares de cada uma das áreas.

2.5.3 Considerações Microbiológicas

Muitos moluscos aquáticos, principalmente os Bivalves que são os mais explorados, cultivados e consumidos no Brasil (e no Mundo), se alimentam por filtração da água, graças ao movimento ciliar de células das brânquias. Com um processo de seleção de partículas alimentares, principalmente, em função do tamanho, esses animais acabam por ingerir grande quantidade de dejetos orgânicos e inorgânicos juntamente com a alimentação (baseada principalmente em microalgas). Devido ao seu sistema de circulação aberta e corpo todo banhado pela água, boa parte dessas partículas acaba por entrar em contato direto com os tecidos. Isso faz com que ocorra um rápido e fácil acúmulo de qualquer tipo de componente presente na água. A taxa de acúmulo de bactérias e metais, por exemplo, pode ser de 100 a 1000 vezes a quantidade presente na água circundante. Um agravante para os consumidores desses moluscos é que, na maioria das vezes, o acúmulo desse material não chega a causar problema para esses animais (MAGALHÃES, 2004).

Segundo Barardi *et al* (2001), as algas e bactérias presentes em águas oceânicas constituem a principal fonte de nutrientes para os moluscos. Segundo Evangelista *apud* Oliveira e Lorenzi (2004), em caso de grande contaminação, em um litro de água poderão ser contados de 20 a 40 milhões de seres unicelulares.

O modo como é efetuado o uso e ocupação do solo interfere no meio ambiente na medida em que, se realizado de forma desordenada, ocasiona aumento do volume de efluentes para os corpos hídricos (domésticos e pluviais). O principal risco de contaminação das áreas de cultivo do litoral catarinense são relativos à poluição fecal. A maior parte dos municípios e de suas comunidades é relativamente urbanizada, todavia, carecem de tratamento de efluentes domésticos. A falta de adequada estrutura sanitária, aliada a este crescimento urbano acelerado e não planejado, são fatores que contribuem para o aparecimento de problemas referentes aos esgotos dispostos de forma incorreta (LUGOLLO, 2005; SILVEIRA, 1999).

A principal dificuldade de monitoramento da qualidade da água de um determinado local é o estabelecimento de indicadores adequados e a definição dos critérios a serem adotados para esta avaliação. Nesse sentido, procura-se relacionar a presença de indicadores de poluição fecal no ambiente aquático e o risco potencial de se contrair doenças toxinfeciosas por meio de sua utilização para o cultivo de moluscos.

Estudos que buscaram relacionar indicadores de poluição com a presença de patógenos, demonstraram ser questionáveis a utilização, pelo National Shellfish Sanitation Program nos Estados Unidos, do NMP – Número Mais Provável de coliformes totais como critério para classificação das áreas de obtenção de bivalves (JOSÉ, 1996).

Cerrutti e Barbosa (1997) analisaram alguns pontos da Baía Norte da Ilha de Santa Catarina - SC. Os autores chegaram a conclusão de que havia contaminação fecal nas proximidades da ponte Hercílio Luz, onde foram encontrados índices acima de 100 UFC/100ml⁻¹, e na foz do rio Biguaçu, com valores superiores a 1000 UFC/100ml⁻¹, atingindo até 10.000 UFC/100ml⁻¹. No centro da baía, distantes das fontes poluidoras (Ilha Ratonas Menor e Ponta da Cruz) foram encontradas condições sanitárias próprias para balneabilidade. Águas com condições satisfatórias para o cultivo de espécies marinhas ocorreram nas proximidades da Ilha de Ratonas.

O principal perigo conhecido na produção de moluscos bivalves é a contaminação microbiológica das águas onde estes moluscos crescem, especialmente quando os moluscos bivalves são produzidos para serem consumidos de forma crua. Todos os moluscos bivalves que se alimentam por filtração, tais como mexilhões e ostras, são vetores potenciais de infecções transmitidas pela água, e são importantes bioindicadores de alterações ambientais. Quando os moluscos bivalves são criados em águas contaminadas, eles concentram estes agentes em proporções muito maiores do que a das águas circundantes, acumular nos tecidos diversos compostos presentes nas águas oceânicas, entre eles metais pesados, hidrocarbonetos, pesticidas, compostos químicos industriais e organismos patogênicos, como vírus entéricos, bactérias, protozoários e helmintos (National Advisory Commitee *apud* VINATEA, 2002; Brown and Dorn *apud* PINHEIRO, 2002; Steinert *et al.* *apud* FERNANDES, 2004).

As preocupações com as melhorias da qualidade e conservação dos produtos são de vital importância para todos os segmentos. A contaminação microbiana é a principal responsável por prejuízos decorrentes de deterioração e perda de matérias primas e produtos. O conhecimento dos diferentes grupos de bactérias, direta ou indiretamente, envolvidos na linha de produção é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de controle e saneamento (LOGULLO, 2005).

Conforme Vinatea (2002), as águas marinhas são um veículo importante na transmissão de doenças quando contaminadas por esgotos domésticos, pois possuem elevado número de

bactérias, vírus entéricos e outros microorganismos. Os moluscos bivalves, pela sua capacidade de filtração de grandes volumes de água, podem ser facilmente contaminados por diversos patógenos de origem humana.

As condições do ambiente marinho dificultam o isolamento de bactérias patogênicas; fato que explica porque as pesquisas sobre a contaminação microbiana do litoral limitam-se geralmente à determinação das concentrações de bactérias indicadoras da poluição fecal (PLUSQUELLEC, 1983). Os coliformes e, mais recentemente, os estreptococos fecais, são os microrganismos utilizados mundialmente para verificar a qualidade da água.

A colimetria e classificação de águas provenientes de áreas onde são coletados ou cultivados bivalves constituem-se sempre em subsídios científicos úteis para as autoridades envolvidas na fiscalização e controle da qualidade dos alimentos, uma vez que a presença desses microrganismos indica as condições sanitárias desses produtos (LIRA *et al.*, 2000; National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, 1992).

Como indicador de poluição fecal recente, os coliformes termotolerantes apresentam-se em grandes densidades nas fezes, sendo, portanto, facilmente isolados e identificados na água por meio de técnicas simples e rápidas, além de apresentarem sobrevivência praticamente semelhante à das bactérias enteropatogênicas. No entanto, a presença de coliformes termotolerantes nas águas não confere a estas uma condição infectante. Este subgrupo das bactérias coliformes não é por si só prejudicial à saúde humana, apenas indica a possibilidade da presença de quaisquer organismos patogênicos (CETESB, 2003).

Assim, alta densidade de coliformes termotolerantes em água marinha indica um elevado nível de contaminação por esgotos (CETESB, 2003), o que poderá colocar em risco a saúde dos banhistas e a sanidade de bivalves provenientes dessa região, cujas conseqüências são imprevisíveis, dependendo basicamente, da saúde da população que gera esses esgotos, da taxa de filtração/fator de bioacumulação dos bivalves, e do grau de imunidade dos consumidores.

FERNANDEZ (2004) refere-se à sanidade dos moluscos, afirmando que as ostras filtram águas contaminadas com patógenos humanos, porém, as mesmas aparentemente não externam sinal algum desta contaminação (doença, desaceleração do crescimento, odor desagradável ou alterações de cor ou sabor). No entanto, ao serem ingeridas cruas ou mal cozidas, funcionam

como veículos de transmissão desses patógenos, podendo provocar sintomas e doenças severas aos seres humanos.

O grupo de coliformes totais inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporogênicos, aeróbias ou anaeróbias facultativas, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 h, a 35⁰C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*, por exemplo. Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos é menos representativa como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de coliformes ou *Escherichia coli* (FRANCO e LANDGRAF, 1996; SILVA *et al.*, 2000).

Para coliformes fecais ou coliformes termotolerantes a definição é a mesma de coliformes totais, porém, restringindo-se aos microrganismos capazes de fermentar a lactose, com produção de gás em 24 h, e temperatura entre 44,5 - 45,5⁰C. Esta definição objetivou em princípio, selecionar apenas os coliformes originários do trato gastrointestinal. Atualmente, sabe-se, que o grupo dos coliformes fecais inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, dos quais dois (*Enterobacter* e *Klebsiella*) incluem cepas de origem não fecal. Por esse motivo, a presença de coliformes fecais em água e alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração direta de *E. coli*, porém, muito mais significativa do que a presença de coliformes totais, dada a alta incidência de *E. coli* dentro do grupo fecal (SILVA *et al.*, 2000).

Cerca de 95% dos coliformes existentes nas fezes humanas e de outros animais são *E. coli* e, dentre as bactérias de habitat reconhecidamente fecal, dentro do grupo dos coliformes fecais, a *E. coli*, embora também possa ser introduzida a partir de fontes não fecais, é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento, pois satisfaz todas as exigências de um indicador ideal de poluição. Por esse motivo, as tendências atuais se direcionam no sentido da detecção específica de *E. coli*, com o desenvolvimento de diversos métodos que permitem a enumeração rápida dessa espécie diretamente (SILVA *et al.*, 2000).

As principais vantagens dos coliformes como indicadores são o fato de se encontrarem, normalmente, no intestino humano e animais de sangue quente e serem eliminadas em grandes quantidades nas fezes. Além disso, em função da sua prevalência nos esgotos podem ser quantificados na água recém contaminada, através de métodos simples. Outros microrganismos

patógenos não têm sido utilizados como indicadores de poluição, devido à pequena população presente nas águas poluídas e às dificuldades de serem manipulados em técnicas de laboratório. As principais limitações são o fato de estarem incluídas no grupo das espécies de origem não fecal, que podem se multiplicar nas águas poluídas, além dos métodos de detecção serem sujeitos a falsos resultados negativos, por interferência de *Pseudomonas* e falsos positivos, através de ação sinérgica de outras bactérias (PELCZAR *et al.*, 1996; SILVA *et al.*, 2000).

A investigação da presença da *Pseudomonas aeruginosa*, patógeno secundário oportunista, foi instituída pela União Européia em 1995, visando um melhor controle microbiológico da água. A pesquisa dessa bactéria é recomendada em paralelo a outros microrganismos patógenos, além de coliformes totais e fecais e da contagem padrão de bactérias. As *P. aeruginosas* são bactérias aeróbias estritas, Gram negativas, na forma de bastonetes, que crescem de 37 a 42^oC, são muito resistentes sobrevivendo em substratos com pequenas quantidades de nutrientes e capazes de inibir as bactérias do grupo coliforme, que são as que representam na legislação brasileira, o parâmetro para reprovar ou liberar determinada água para utilização humana. No Brasil, este grupo de bactérias tem aparecido com relativa freqüência em exames bacteriológicos para água clorada, não clorada e água mineral natural (CAVALCANTE *et al.*, 1998; GUILHERME *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000).

A contagem padrão de bactérias aeróbias heterotróficas mesófilas é considerada a técnica que melhor estima a densidade de bactérias contaminantes em águas não potável. A importância da avaliação do grau de poluição deste tipo de água utilizando a contagem padrão de bactérias, está relacionada à determinação da fonte poluidora, além de reforçar os padrões de qualidade da água e de traçar a sobrevivência de microrganismos. Esta contagem objetiva estimar o número de bactérias heterotróficas na água, particularmente como uma ferramenta para acompanhar variações nas condições de processo, no caso de água mineral, ou a eficiência das diversas etapas de tratamento, no caso de água tratada, permitindo ainda verificar as condições higiênicas em diferentes pontos da rede de distribuição (SILVA *et al.*, 2000).

O grupo de estreptococos fecais engloba as espécies *Streptococcus* e *Enterococcus spp* do grupo sorológico D de Lancefield, que ocorrem em grande quantidade nas fezes humanas e de outros animais e têm o trato intestinal como habitat natural. São bactérias lácticas na forma de cocos ou cocobacilos, Gram positivos, imóveis, catalase negativos e anaeróbios facultativos, cujas principais características diferenciadas são a capacidade de hidrolisar a esculina e crescer a

45⁰C. O grupo dos enterococos é um subgrupo dos estreptococos fecais e inclui as espécies reclassificadas para o novo gênero *Enterococcus spp*, capazes de crescer a 10⁰C, pH 9,6 e na presença de 6,5% de NaCl. Os estreptococos fecais normalmente não ocorrem em águas e solos virgens ou não poluídos, estando as raras ocorrências relacionadas diretamente a animais de vida selvagem ou à drenagem do solo por enxurradas. Podem persistir por longo tempo em águas de irrigação, com alto teor eletrolítico, porém não se multiplica na água poluída, sendo sua presença uma indicação de contaminação fecal recente. Adicionalmente, a identificação da espécie pode dar uma indicação da origem da contaminação fecal (humana ou animal). Sua maior resistência aos diversos processos de tratamento de esgoto, em comparação com os coliformes fecais, permite uma correlação mais direta com a sobrevivência sanitária, pois seu habitat não é restrito ao trato intestinal, podendo também ocorrer na vegetação e em certos tipos de solo. As principais aplicações da contagem de estreptococos fecais e enterococos são a avaliação da qualidade de mananciais e corpos de água, a avaliação da qualidade da água tratada e a avaliação e monitoramento das condições higiênicas de sistemas industriais (SILVA *et al.*, 2000).

Os Clostrídios sulfito redutores têm sido utilizados como indicadores de contaminação fecal em água, pois sua incidência no meio aquático está constantemente associada a dejetos humanos, sendo sua presença comum em fezes, esgoto e em água poluída. São esporogênicos e os esporos apresentam excepcional longevidade em água, em função da grande resistência aos desinfetantes e outras condições desfavoráveis do meio ambiente. Por esse motivo são úteis na detecção de contaminação fecal remota, em situações nas quais outros indicadores, como *E. coli* já não se encontrariam presentes. O principal representante deste grupo é o *C. perfringens*, bactéria anaeróbia Gram positiva, esporogênica, sulfito redutora, com temperatura de crescimento na faixa de 20 a 50⁰C e ótima de 45⁰C. Tem sido utilizado como indicador de contaminação fecal em água, pois sua incidência no meio aquático está constantemente associada a dejetos humanos, sendo comum sua presença em fezes, esgotos e água poluída. Como é esporogênica, os esporos apresentam excepcional longevidade em água, em função da grande resistência aos desinfetantes e outras condições desfavoráveis do meio ambiente. Por esse motivo o *C. perfringens* é útil na detecção de contaminação fecal remota, em situações nas quais outros indicadores, como *E. coli* já não se encontrariam presentes. A detecção de *C. perfringens* é recomendada como complemento aos outros testes bacteriológicos de avaliação da qualidade da água uma vez que em esgoto e águas poluídas sua população geralmente excede a de vírus entéricos e bactérias patogênicas. A ausência em água destinada ao consumo humano também

pode ser considerada uma indicação segura da ausência desses contaminantes (SILVA *et al.*, 2000).

O *C. perfringens* pode ser isolado do solo. Devido à sua ampla distribuição, é muito difícil evitar a contaminação dos alimentos com estes organismos, que ainda podem formar esporos termo resistentes, portanto, o cozimento nem sempre torna o alimento seguro. O pescado e seus produtos raramente têm sido responsáveis por surtos de envenenamento por *C. perfringens*, mas menciona-se que estas bactérias se encontram normalmente em mariscos, e às vezes, tanto o pescado *in natura* como o cozido pode estar contaminado com essa bactéria (HERNANDEZ, 1985).

O *C. perfringens* como é um microrganismo anaeróbico e esporulado, apresenta riscos para produtos embalados a vácuo ou submetidos ao tratamento térmico, conseqüentemente, produtos *in natura* contaminados com esse microrganismo podem se constituir em riscos se forem utilizados como matéria-prima para o processamento térmico (enlatamento), ou embalados a vácuo.

É atribuída a pássaros marinhos a disseminação da *Salmonella* e outros patógenos na água. A *Salmonella* tem sido relatada como contaminante em várias espécies de pescado, principalmente em crustáceos como o camarão há evidências de que certos sorotipos desse microrganismo façam parte da microflora natural de alguns crustáceos em países tropicais (HUSS *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000; WHO, 1999).

Segundo Martins (1983a), sob o ponto de vista sanitário, a pesquisa de *Salmonella* e vibrios em moluscos bivalves, constitui-se aspecto importante de saúde pública, pois esses microrganismos têm sido freqüentemente relacionados com a veiculação de gastroenterites e toxinfecções em populações que os consomem crus ou cozidos precariamente.

Salmonella está associada a áreas intestinais de animais de sangue quente, mas alguns estudos detectaram *Salmonella* associada a intestinos de carpa e tilápias provenientes da piscicultura (HUSS *et al.*, 2000).

Várias espécies de *Vibrios*, conhecidos por serem patogênicos para humanos, também têm sido isolados de bivalves. Há tempos que se estuda sobre a ecologia desses microrganismos; sabe-se que quanto ao seu desenvolvimento, o sal é requerido ou aumenta seu crescimento. Estas bactérias fazem parte da microflora natural de estuários e águas marinhas, sugerindo a natureza

nativa destas espécies, podendo se acumular nos tecidos dos bivalves durante sua alimentação. Com a possível exceção do *Vibrio cholerae*, a presença desses vibrios não tem conexão com poluição (COOK, 1991; COLWELL *et al.*, 1984).

As leveduras são encontradas ao lado de uma grande variedade de formas microbianas no ambiente marinho e representam contingente importante do total da microbiota existente. Exercem relevante papel na ecologia, como nos processos de conversão da matéria orgânica e inorgânica; e exercem a função de nutrientes para os habitantes de oceanos e mares, além de estarem incluídas entre os possíveis indicadores microbiológicos de poluição, sendo as espécies mais encontradas nesse meio a *Cândida*, *Cryptococcus*, *Deparyomices*, *Rhodotorula* e *Trichosporon*. Há evidências de que a contagem de leveduras na água do mar é paralela ao número de coliformes, e que quanto maior a contaminação da água por resíduos de esgotos não tratados, maior o número de leveduras presentes (PAULA, 1978).

Nas técnicas propostas na 14ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, discute-se a possibilidade da utilização de fungos como novos indicadores de poluição, pois a água altamente poluída apresenta grande número de fungos do solo, incluindo leveduras. Portanto, um aumento no número de fungos indicaria a presença de material orgânico em grandes concentrações.

2.5.4 Doenças e Surtos Alimentares

O consumo de alimentos da pesca e aquicultura possui, naturalmente, riscos associados. Segundo a FDA (2003), entre bactérias, parasitas, vírus e biotoxinas, são cerca de 20 os agentes de perigo registradas historicamente em enfermidades transmitidas por produtos do mar.

Enfermidades sérias como gastroenterites e hepatites podem ocorrer como resultado da contaminação da água por dejetos provenientes de atividades agrícolas com patógenos virais como os vírus Norwalk e os vírus causadores de hepatites, ou agentes bacterianos como coliformes fecais ou *Salmonella*. Os moluscos filtradores podem contaminar-se, de mesmo modo, com patógenos que se encontram naturalmente no ambiente marinho como bactérias do gênero *Vibrio*. Outros perigos constituem as biotoxinas, que são produzidas por certas espécies de microalgas constituintes do Fitoplâncton marinho, responsáveis pela produção dos Venenos Paralisante (VPM), Amnésico (VAM), Diarréico (VDM) e Neurotóxico (VNM); e que fazem

parte da dieta alimentar dos moluscos. Substâncias químicas como metais pesados e pesticidas podem constituir um risco em certas áreas (ARRIAGADA, 2005).

As condições do ambiente marinho dificultam o isolamento de bactérias patogênicas; fato que explica porque as pesquisas sobre a contaminação microbiana do litoral limitam-se geralmente à determinação das concentrações de bactérias indicadoras da poluição fecal (PLUSQUELLEC, 1983). Os coliformes e, mais recentemente, os estreptococos fecais, são os microrganismos utilizados mundialmente para verificar a qualidade da água.

O consumo de moluscos, conforme registros em literatura especializada, é responsável por inúmeros surtos epidêmicos e responde diretamente pelos problemas de saúde pública ocasionados, principalmente, quando os moluscos são ingeridos *in natura* e a qualidade sanitária do ambiente aquático onde eles são capturados está comprometida (JOSÉ, 1996).

Dados epidemiológicos mostram que o consumo de moluscos bivalves está associado com doenças de veiculação alimentar e a maior preocupação tem sido a água contaminada por esgoto. No entanto, moluscos bivalves podem também estar naturalmente contaminados com *Clostridium botulinum* tipo E ou *Vibrio spp* em águas não poluídas (JOSÉ, 1996).

Fonte de contaminação adicional potencial é o manejo do pescado; assim, desde o momento da captura, ainda nos barcos pesqueiros, este deve ser manipulado de forma higiênica e lavado com água livre de contaminantes. Outro fator relevante é a cadeia do frio, pois segundo algumas pesquisas, em países tropicais, as ostras têm sido comercializadas à temperatura ambiente, variando de 25°C a 30°C, fomentando a contaminação inicial (GERMANO *et al.*, 1998; LALOO *et al.*, 2000).

O montante de doenças transmitidas por alimentos não é conhecido. Somente em alguns países foram estabelecidos sistemas de informações quanto a surtos de toxinfecções causadas por alimentos e, nestes, só uma pequena fração de casos é computada (WHO, 1999).

A maioria dos surtos alimentares documentados, envolvendo pescado marinho nos Estados Unidos, está relacionada com o consumo de moluscos bivalves. Esta incidência se deve à biologia do animal, à qualidade da água na qual este se encontra, às técnicas de manipulação pós captura e ao fato de que estes alimentos, freqüentemente, são consumidos *in natura* (COOK, 1991).

A importância dos frutos do mar como veículos de toxinfecções está condicionada a fatores como a dieta da população consumidora e o modo tradicional de preparo do alimento. Assim, a proporção de surtos alimentares envolvendo pescado é significativamente mais alta no Japão devido ao alto consumo de pescado *in natura* quando comparado a outros países como o Canadá e Estados Unidos (HUSS *et al.*, 2000).

Segundo Laloo *et al.* (2000), em estudos realizados em Trinidad Tobago a respeito da qualidade bacteriológica de ostras *in natura* comercializadas na região, havia 57,5% delas na faixa das que excederam o padrão recomendado pelo ICMF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods, de $5,0 \times 10^5$ UFC/g de aeróbios totais.

Do total de surtos alimentares relatados nos Estados Unidos no período de 1988-1992, 35% foram causados por bactérias (*Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Vibrio spp.* e *Bacillus cereus*) através dos moluscos contaminados e 12% através de peixes. Segundo Espínola e Dias (1980), 47% dos surtos alimentares, tendo moluscos como vetores, são causados por microrganismos de etiologia desconhecida, como hepatites não especificadas e certos tipos de *Vibrios* (*V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. cholerae*), representando um risco ainda maior para pessoas que consomem bivalves *in natura*. No caso do *V. parahaemolyticus*, este microrganismo é responsável por uma elevação de 20%, nos casos documentados, de intoxicação alimentar no Japão.

É possível que *V. Cholerae* possa estar associado com caranguejos e animais da fauna marinha que possuem concha, e que esta associação possa prolongar sua sobrevivência no ambiente marinho (COLWEL *et al.*, 1984).

2.6 Rastreabilidade

A segurança do alimento é prioridade em todas as nações e embora não haja exigência legal plena para o estabelecimento de rastreabilidade na cadeia alimentícia, a lei obriga qualquer empresa que vende ou comercializa produtos alimentícios a prover a garantia do alimento seguro (SIMCOPE, 2006).

Mesmo não havendo um sistema de rastreabilidade universal, algumas nações já possuem legislação que requer rotulagem obrigatória e, em alguns casos, a rastreabilidade completa de todos os produtos alimentícios (SIMCOPE, 2006).

2.6.1. Definições e Terminologia

A) Rastreabilidade

A habilidade de seguir o caminho, trilha, pista e/ou o rastro do fluxo do produto através da cadeia de produção e distribuição. Rastreabilidade implica na identificação minuciosa do fluxo do produto, na coleta, processamento e armazenamento sistemáticos dos registros, informações e pontos críticos nos processos de produção e distribuição (DERRICK and DILLON, 2004).

A *International Standards Organization* (ISO) define rastreabilidade como: “A habilidade de rastrear a história, aplicação ou localização de todos os produtos e procedimentos, desde a origem dos materiais e componentes, o histórico do processamento e demais etapas da cadeia produtiva”.

Ainda, segundo NOTERMANS and BEUMERH (2003), um sistema de rastreabilidade pode ser definido através dos seguintes componentes:

Rastreabilidade de Suprimentos: Assegurar que a fonte de todos os materiais e ingredientes possa ser identificada através de registros e documentação.

Rastreabilidade de Processos: Assegurar a habilidade de identificar todos os ingredientes e processos registrados para cada produto individualmente produzido pela indústria.

Rastreabilidade de Consumidores: Assegurar que os clientes e consumidores sejam identificados para todos os produtos consumidos.

Rastreabilidade também representa a habilidade para rastrear, seguir e identificar unicamente a unidade de um produto, ou lotes, através de todas as etapas do processo de produção, processamento e distribuição, sendo necessário conhecer a rota destas unidades ou lotes através de todas as etapas intermediárias do fluxo produtivo e da cadeia de suprimentos.

O alcance de um sistema de rastreabilidade deverá estar apto a rastrear qualquer unidade e/ou lote de produtos ou subprodutos tanto a jusante de uma suposta etapa da cadeia produtiva, com o propósito de um possível resgate do produto antes que chegue a mesa do consumidor, disponibilizando toda informação registrada durante a investigação de um incidente; quanto ao rastreamento de lotes e/ou unidades de produtos ou subprodutos a montante de uma determinada

etapa do processo produtivo, se este for identificado como uma fonte em potencial causadora de incidentes, sendo necessário o disparo de *recall* imediato do produto (DERRICK and DILLON, 2004).

Segundo os mesmos autores, existem duas categorias de rastreabilidade que são comumente discutidas:

Rastreabilidade Interna: relata a rastreabilidade do produto e as informações relativas a estes, dentro de companhias ou fábricas, e;

Rastreabilidade Externa: que relata as informações do produto que ambas as companhias que recebem ou provem para outros da cadeia de suprimentos.

Isto pode ser notado em ambos os casos, rastreabilidade concerne somente a habilidade do rastro de coisas, isto é, os produtos específicos podem ser possivelmente identificados e relacionados com as informações registradas. Isto não significa que todas as informações podem ser permanentemente visíveis por serem incluídas numa etiqueta/rótulo. Em muitos casos o conjunto de informações que relatam um produto específico e são requeridas pelo consumidor final são muito grandes para serem incluídas num rótulo ou código de barras (DERRICK and DILLON, 2004).

B) *Tracking*

Relata a habilidade em seguir o produto em tempo real. Possivelmente, nos processos de monitoração e distribuição, alguém poderá solicitar a correta localização de um produto. Uma das primeiras implementações de sistemas *tracking* corresponde ao sistema implementado e atualmente encontrado nos serviços postais (ECT). O paradeiro dos envelopes pode ser obtido a qualquer momento (VERNÈDE *et al.*, 2003).

C) *Tracing*

Relata a habilidade em reconstruir o histórico da cadeia de um produto oriundo de registros que são armazenados na base de dados. Tipicamente, quando um consumidor encontra um produto defeituoso, alguém pode solicitar o histórico do produto. Isto implicará na análise dos registros e anotações do produto em uma base de dados rastreada. *Tracing* surge com duas ramificações: *upstream* e *downstream* (PRICE *et al.*, 1996).

D) *Upstream tracing*

No caso de *upstream tracing*, o histórico do produto é reconstruído a partir do “destino final de um produto” até a origem da cadeia produtiva. (ARRIAGADA, 2005).

E) *Downstream tracing*

No caso de *downstream tracing*, algum item da cadeia produtiva é tomado como ponto de partida, sendo identificados todos os produtos subseqüentes a partir deste e até o final da cadeia serão identificados. Se um lote de moluscos está poluído com coliformes fecais, quais produtos serão afetados (VERNÈDE *et al.*, 2003).

F) *Recall action*

Compreende a ação de retirada de um produto que se encontra sob suspeita de possuir um defeito nas redes varejistas. No geral, um *recall action* consiste no menor *upstream tracing* (detectar qual produção fase/cadeia do produto causa o problema) e um *downstream tracing* (detectar onde possivelmente outros produtos afetados podem ser encontrados) (VERNÈDE *et al.*, 2003).

G) *Lot size*

Conjunto de produtos que são identificados sob o mesmo código identificador (VERNÈDE *et al.*, 2003).

H) *Smallest Traceable Unit (STUNT)*

Compreende o menor lote de produto identificado em uma cadeia de produção e distribuição que pode ser traçada com sucesso. O tamanho do STUNT depende do tamanho do lote do produto e do mecanismo de sincronização encontrado durante a produção (VERNÈDE *et al.*, 2003).

2.6.2 Padrões e Requerimentos Legais

Sempre houve um grau de rastreabilidade na indústria de alimentos, com companhias individuais aptas a identificar seus fornecedores e sua clientela. Contudo, nos anos recentes o papel da rastreabilidade no controle e segurança de alimentos tem sido identificado como uma

exigência de grande transparência e regulação. Isto tem sido alcançado através do desenvolvimento de padrões internacionais, diretrizes da indústria e legislação.

2.6.2.1 *Codex Alimentarius Commission*

Para desenvolver padrões internacionais para a segurança alimentar, em 1962 foi formada a comissão do *Codex Alimentarius (CAC)*, através de patrocínio da junta das Nações Unidas, *World Health Organization (WHO)* e *Food & Agriculture Organization (FAO)*. O principal propósito do *CAC* é o de proteger a saúde do consumidor e assegurar práticas justas de comércio através do desenvolvimento de padrões baseados em sólidas evidências científicas. O *World Trade Organisation (WTO)* tem designado a organização *CAC* com a responsabilidade de ajustar as disputas de comércio com os alimentos, especialmente aquelas relativas aos padrões de aplicação do Codex quanto a Aplicação de medidas sanitárias e fitosanitárias (*Application Sanitary and Phytosanitary - SPS*) e os acordos com Barreiras Técnicas de Comércio (*Technical Barriers to Trade – TBT*).

Como tal, a *CAC* produz diretrizes a serem incorporadas a legislação de países individuais, em lugar de requerimentos específicos da legislação.

Em termos de rastreabilidade o assunto tem sido discutido em vários comitês sendo que a linha padrão que relata a rastreabilidade de produtos tem sido o seguinte:

General Standard for Pré-Packaged Food (GSPPF)

Sec. 4.5.1: O País de origem do alimento deve ser declarado se sua omissão for enganar ou burlar o consumidor.

Sec. 4.5.2: Quanto um alimento sofrer processamento em um segundo país com mudanças na sua natureza, o país no qual o processamento foi executado deve ser considerado como o país de origem para propósitos de rotulagem.

Diretrizes para os formatos de certificados genéricos oficiais e de produtos e emissão de certificados (*CAC/GL 38-2001*).

16°. Os detalhes da certificação do produto devem ser claramente documentados no certificado que pode conter, ao menos, as seguintes informações:

- Natureza do alimento;
- Nome do produto;
- Quantidade, em unidade apropriada;

- Identificação dos lotes ou codificação de dados;
- Identidade, quanto a situação apropriada do estabelecimento do produto;
- Nome e detalhes de contato do importador e consignatário;
- Nome e detalhes de contato do exportador e consignatário;
- País de despacho;
- País de destino.

Estes detalhes não são específicos do alimento, mas constituem o campo de informações contidas em qualquer nota de carregamentos para o comércio entre dois países.

Existe atualmente uma contínua discussão dentro da *CAC* no intuito de definir que requerimentos obrigatórios a rastreabilidade deve exigir e operar na indústria de alimentos. Apesar de muita discussão baseada na introdução de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), somente uma pequena preocupação tem sido aplicada aos alimentos marinhos (ex: uso de OGM na produção de ração de peixes). As aplicações e, em muitos casos, a regulação vem sendo introduzida no contexto da indústria de alimentos incluindo o setor pesqueiro.

Se por um ângulo a União Européia afirma que rastreabilidade compreende um componente integrante do controle de segurança alimentar, por outro ela afirma que deve ser considerada como obrigatório para todos os setores alimentares.

2.6.2.2 Legislação da União Européia

A Legislação de alimentos na União Européia (EU) e como ela foi implementada dentro dos estados membros, pode ser vista inicialmente como complicada e confusa. As diretivas gerais são classificadas como horizontais ou verticais; com legislação “horizontal” sendo aplicável a todos os gêneros alimentares, como por exemplo, higiênico, aditivos, requerimentos de rotulagem etc.; e “vertical”, sendo aplicável a setores alimentares específicos, como pescado, carne, leite.

A Legislação EU atual refere-se diretamente e indiretamente a rastreabilidade para gêneros alimentícios e especificamente a produtos de pescados.

A Legislação Européia definiu inicialmente, perante a Europa, suas exigências quanto a rastreabilidade através do Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho (EC) N° 178/2002, de 28 de Janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação

alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos gêneros alimentícios.

Um componente central deste regulamento é que, na condição de assegurar a segurança dos alimentos à cadeia produtiva de alimentos, esta deverá ser tratada de forma contínua, desde a produção primária até o consumidor e isto inclui, também, a produção da ração oferecida aos animais.

Dentre os diversos artigos que fazem parte deste regulamento, podem-se citar os seguintes:

Artigo 18º - Rastreabilidade

§1º. Será assegurada em todas as fases da produção, transformação e distribuição a rastreabilidade dos gêneros alimentícios, dos alimentos para animais, dos animais produtores de gêneros alimentícios e de qualquer outra substância destinada a ser incorporada num gênero alimentício ou num alimento para animais, ou com probabilidades de o ser.

§2º. Os operadores das empresas do setor alimentar e do sector dos alimentos para animais devem estar em condições de identificar o fornecedor de um gênero alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de gêneros alimentícios, ou de qualquer outra substância destinada a ser incorporada num gênero alimentício ou num alimento para animais, ou com probabilidades de o ser.

Para o efeito, devem dispor de sistemas e procedimentos que permitam que essa informação seja colocada à disposição das autoridades competentes, a seu pedido.

§3º. Os operadores das empresas do sector alimentar e do sector dos alimentos para animais devem dispor de sistemas e procedimentos para identificar outros operadores a quem tenham sido fornecidos os seus produtos. Essa informação será facultada às autoridades competentes, quando solicitada.

§4º. Os gêneros alimentícios e os alimentos para animais que sejam colocados no mercado, ou susceptíveis de o ser, na Comunidade devem ser adequadamente rotulados ou identificados de forma a facilitar a sua rastreabilidade, através de documentação ou informação cabal de acordo com os requisitos pertinentes de disposições mais específicas.

§5º. Para efeitos da aplicação dos requisitos do presente artigo no que se refere a setores específicos, poderão ser adotadas disposições de acordo com o procedimento previsto no §2º do artigo 58.

Artigo 19º - Responsabilidades em matéria de gêneros alimentícios: operadores das empresas do sector alimentar.

§1º. Se um operador de uma empresa do setor alimentar considerar ou tiver razões para crer que um gênero alimentício por si importado, produzido, transformado, fabricado ou distribuído não está em conformidade com os requisitos de segurança dos gêneros alimentícios, dará imediatamente início a procedimentos destinados a retirar do mercado o gênero alimentício em causa, se o mesmo tiver deixado de estar sob o controlo imediato desse mesmo operador inicial, e do fato informará as autoridades competentes. Se houver a possibilidade de o produto em questão ter chegado aos consumidores, o referido operador informá-los-á de forma eficaz e precisa do motivo da retirada e, se necessário, procederá a recolha dos produtos já fornecidos, quando não forem suficientes outras medidas para se alcançar um elevado nível de proteção da saúde.

§2º. Qualquer operador de uma empresa do sector alimentar responsável por atividades de comércio retalhista ou de distribuição que não afetem a embalagem, rotulagem, segurança ou integridade do gênero alimentício dará início, dentro dos limites das suas atividades, a procedimentos destinados retirar do mercado os produtos não conformes com os requisitos de segurança dos gêneros alimentícios e contribuirá para sua segurança, transmitindo as informações relevantes necessárias para detectar o percurso do gênero alimentício e cooperando nas medidas tomadas pelos produtores, transformadores, fabricantes e/ou autoridades competentes.

§3º. Qualquer operador de uma empresa do sector alimentar informará imediatamente as autoridades competentes, caso considere ou tenha razões para crer que um gênero alimentício por si colocado no mercado pode ser prejudicial para a saúde humana. Os operadores informarão as autoridades competentes das medidas tomadas a fim de prevenir quaisquer riscos para o consumidor final e não impedirão nem dissuadirão ninguém de cooperar com as autoridades competentes, em conformidade com a legislação e a prática jurídica nacionais, sempre que tal possa impedir, reduzir ou eliminar um risco suscitado por um gênero alimentício.

§4º. Os operadores das empresas do sector alimentar colaborarão com as autoridades competentes nas medidas tomadas a fim de evitar ou reduzir os riscos apresentados por um género alimentício que forneçam ou tenham fornecido.

Diretiva 2001/95/EC - Segurança geral dos produtos requeridos pelas empresas para:

- ter rastreabilidade a montante do ponto de produção;
- possuir um sistema para *recall* de produtos inseguros;
- notificar autoridades competentes quanto a produtos inseguros.

Os sistemas de rastreabilidade e *recall* de produtos são, portanto, atualmente requeridos para todos os produtos alimentares na União Européia.

Outra legislação EU, embora não específica para rastreabilidade e sistema *recall* de produtos regula vários componentes semelhantemente aos sistemas na indústria pesqueira. As seguintes normas regulatórias não são listas exaustivas, mas fornecem detalhes de exemplos específicos que são relacionados com rastreabilidade.

Diretiva 93/43/EEC no que se refere à Higiene de Gêneros Alimentícios:

Detalha a obrigatoriedade das empresas alimentícias com respeito à higiene e introduz requerimentos para todos os manipuladores de alimentos para exercer *due diligence*.

Diretiva 91/493/EEC - estabelece as condições de saúde para a produção e a classificação nos mercados de produtos marinhos, fornecendo, além disso, regulação específica quanto a higiene para a indústria de pescado.

Diretiva 89/396/EEC baixou um requerimento no qual todo produto alimentar deve ser identificado por um número de lote, onde o lote foi definido como:

Uma unidade de uma carga de gêneros alimentícios que foi produzida, manufaturada ou embalada sob praticamente as mesmas condições.

Quando o alimento for pré-embalado, deve receber um rótulo adicional no setor de embalagem ou, no caso de produto não pré-embalado, deve possuir documentação acompanhante.

Diretiva 2003/89/EC - altera a diretiva 2000/13/EC (os ingredientes que representam menos do que 25% do produto final não necessitavam ser indicados no rótulo) e afirma que a partir de 25 de Novembro de 2004 todos os Estados Membros devem implementar a Diretiva 2003/89/EC considerando que agora todos os componentes ingredientes, particularmente aqueles alimentos que possuem elevado potencial alergênico como pescado, necessitam ser corretamente indicados no rótulo.

Outra legislação E.U. aplicável à captura ou produção de produtos pesqueiros e contém pontos relativos à rastreabilidade incluem:

Regulamento (EEC) nº2847/93 do Conselho - Estabelecendo um sistema de controle aplicável a política comum de pesca e Regulamento (EC) nº2371/2002 que determina a conservação e exploração sustentável de recursos pesqueiros sob a Política Comum de Pesca:

Requer que todo barco com mais de 15 metros (a partir de Janeiro de 2005) seja monitorado via satélite e que os estados membros armazenem estas informações em computadores com dados relativos à identificação dos barcos, posições e informações quanto às capturas.

Um componente essencial de qualquer sistema de rastreabilidade compreende a rotulagem do produto. O requerimento legal do Conselho Regulador (EC) nº104/2000 na organização comum do mercado de produtos pesqueiros e aquicultura, que formam parte da Política Comum Pesqueira (CFP – Common Fisheries Policy) afirma que:

O mercado destes produtos deverá fornecer certas informações que deverão estar visivelmente expostas na rotulagem dos produtos para a venda do pescado para o consumidor. Estes estados condicionais de certas categorias de produtos são exigidos para serem rotulados com:

- Espécie, nome comum e Latim.
- Método de produção, captura no oceano, águas interiores e cultivo.
- Área de captura, definições da FAO quanto às áreas marinhas e interiores ou países nas quais o produto foi produzido através da aquicultura.

Comissão Reguladora (EC – Commission Regulation) N°2065/2001 estabelece normas detalhadas para a aplicação do Conselho Regulador (EC – Council Regulation) n°104/2001 considerando informações do consumidor acerca do peado e produtos da aqüicultura.

Conselho Regulador EEC n°2092/91 - produtos orgânicos da produção agrícola e indicações referentes a estes na produção agrícola e de gêneros alimentícios: esta norma fornece a possibilidade de efetuarem-se provisões nacionais para a aqüicultura orgânica, incluindo rastreabilidade.

2.6.2.3 Legislação Norte Americana

Segundo DERRICK and DILLON (2004), na Europa, a rastreabilidade é vista como um componente integral da legislação de segurança alimentar. Contudo, nos USA, é interpretada como uma ferramenta a ser aplicada em situações apropriadas tais como:

- Apresentar objetivamente a segurança de certos alimentos específicos. Por exemplo: retirada de produtos.
- Fundamentar afirmações voluntárias de produtos. Por exemplo: “orgânico”.

A ênfase nos US, além de rastreabilidade/trace-back, não representa ser obrigatória no que diz respeito a ausência de segurança alimentar específica (NFPA 2001). Contudo, segundo o mesmo autor, apesar das aparentes diferenças de opinião quanto a rastreabilidade, existe um requerimento para implementar rastreabilidade de acordo com o mercado US exportador.

A responsabilidade para assegurar a importação dos produtos marinhos para os USA apresenta requerimentos legais emitidos pela FAO.

Enquanto o sistema de verificação HACCP compreende um requerimento para importação de produtos marinhos para o mercado norte americano, de acordo com a norma da FDA 21CFR123, “procedimentos para a segurança e sanidade dos processos e importação de peixes e produtos de pescados” não possuem requerimentos específicos para implementar um sistema de rastreabilidade dos produtos. Contudo, as etapas de um sistema HACCP necessitam ser unidas entre os lotes dos produtos e o processamento das informações contidas nos registros, os quais podem ser somente arquivados através dos registros dos lotes identificados com código de barras sobre o processamento das informações.

Como partem de uma recente legislação introduzida com o objetivo de aumentar a segurança da cadeia de suprimentos, em resposta as ameaças de ataques terroristas, os US introduziram o Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act de 2002 (PL107-188).

Este ato é dividido em cinco seções, das quais a terceira: Protecting Safety and Security of Food and Drug Supply possui maior relevância quanto à rastreabilidade.

Esta seção possui as seguintes provisões:

Seção 305: Registro de Serviços Alimentícios – requer que proprietários, operadores ou agente encarregado de facilitar um processamento doméstico ou exterior registrem-se, junto a FDA, não após 12 de dezembro de 2003.

Seção 306: Estabelecimento e manutenção de registros – requer a criação e manutenção de registros necessários para determinar as informações imediatamente anteriores e imediatamente subsequentes de destinatários de alimentos (isto é, um acima, um abaixo). Tais registros são para permitir a FDA informações de possíveis ameaças que resultem em consequências sérias e negativas a saúde ou, até mesmo, a morte de seres humanos ou animais.

Seção 307: Prioriza informações de transados de Alimentos Importados – exige que informações priores do traslado de alimentos sejam fornecidas ao FDA. As informações devem incluir:

- A descrição do produto
- O fabricante e embarcação
- Fazenda de cultivo
- O país de origem
- O país no qual o produto foi capturado
- O porto previsto de entrada

O conjunto de informações requeridas depende do método de transporte, porém, não podem exceder cinco dias e deverão ser informadas com no mínimo oito horas de antecedência da chegada da embarcação no porto de ingresso.

Adicionalmente a legislação, a FDA tem emitido diretrizes, que incluem a segurança das empresas:

- Em efetivas estratégias operacionais para efetuar o recall de produtos;
- Novos materiais correspondendo ao envio de ordens de fornecedores específicos;
- Cadastros e registros de todos os fornecedores de materiais, incluindo: embalagens, ingredientes, equipamentos, rótulos, etc.; são conhecidos, preferencialmente, através de auditores independentes;
- O código das embalagens nos produtos deverá ser lido e reconhecido imediatamente após o recebimento dos mesmos, devendo esta ação ser de maneira avançada e com autenticidade garantida;
- O paradeiro, estocagem e uso de todos os materiais devem ser rastreados em tempo real durante a linha de produção na indústria;
- O produto final deverá ser submetido ao tracking, de forma eficiente e eficaz.

Todos os quais dependem de um processo operacional nos alimentos conhecido como sistema de rastreabilidade (ou como é conhecido nos USA; “trace-back”).

2.6.3 Cadeia de Processamento de Alimentos

De acordo com a Lei GFL, sistemas de rastreabilidade necessitam ser introduzidos em todas as cadeias agro-alimentares (BEUMER *et al.*, 2003). O alcance desta obrigatoriedade inclui a variedade de sistemas logísticos. Isto inclui, por exemplo:

- A venda do leite diretamente para o consumidor;
- Uma cadeia de exportação internacional de vegetais gerenciada por grandes leilões;
- Produção de cortes frescos e ingredientes alimentares processados minimamente;
- A cadeia de produção de carnes, incluindo a produção de milho, reprodução do gado, abate, processamento dos ossos e da carne.

Segundo HOFSTEDE, 2002, rastreabilidade deve possuir um sinônimo muito íntimo com transparência. Se analisarmos o conceito de rastreabilidade sob a ótica logística, em seu sentido original, rastreabilidade pode ser definida como “a habilidade de seguir (em tempo real) ou reconstruído (*off-line*) a rota logística do produto singular e seus componentes” (VAN GOOR *et al.*, 1996). Em logística, a referência principal corresponde ao eficiente controle logístico dos processos. Consequentemente, a maioria das ações *tracking & tracing* que envolvem a logística são justificadas pelo aperfeiçoamento dos processos de planejamento e controle.

MOE (1998) distingue entre a cadeia de rastreabilidade e a rastreabilidade interna, dependendo se ou não a rastreabilidade for tratada por mais de uma organização.

Devido a vários incidentes com alimentos (VAN DORP, 2003; OPARA e MAZAUD, 2001) e sob influências das autoridades e organizações de consumidores, o foco de rastreabilidade no setor de alimentos vem sofrendo alterações nos aspectos diretivos quanto ao controle reativo e preventivo na segurança alimentar. Enquanto que o HACCP realiza um conjunto de medidas preventivas, rastreabilidade assegura a execução destas medidas através de um controle reativo, como auditorias administrativas, controle de danos e controle de responsabilidades. No artigo 18 da GFL, rastreabilidade é definida como a habilidade para seguir e acompanhar o rastro de alimentos, rações, a produção destes e de substâncias quaisquer que estejam em contato ou inseridas nestes, ou ainda que se possam ser incorporadas nos alimentos e rações durante todos os estágios de produção, processamento e distribuição. A extensão comparada da definição logística de Van Dorp é que a GFL especifica o tipo de produto ao que se refere. O propósito da GFL é aumentar o controle na segurança dos alimentos. No processo de produção, isto é realizado com o objetivo de fornecer habilmente o resgate eficiente do produto no caso de um incidente. Na Figura 2.1 o conceito de Rastreabilidade apresenta-se melhor elaborado.

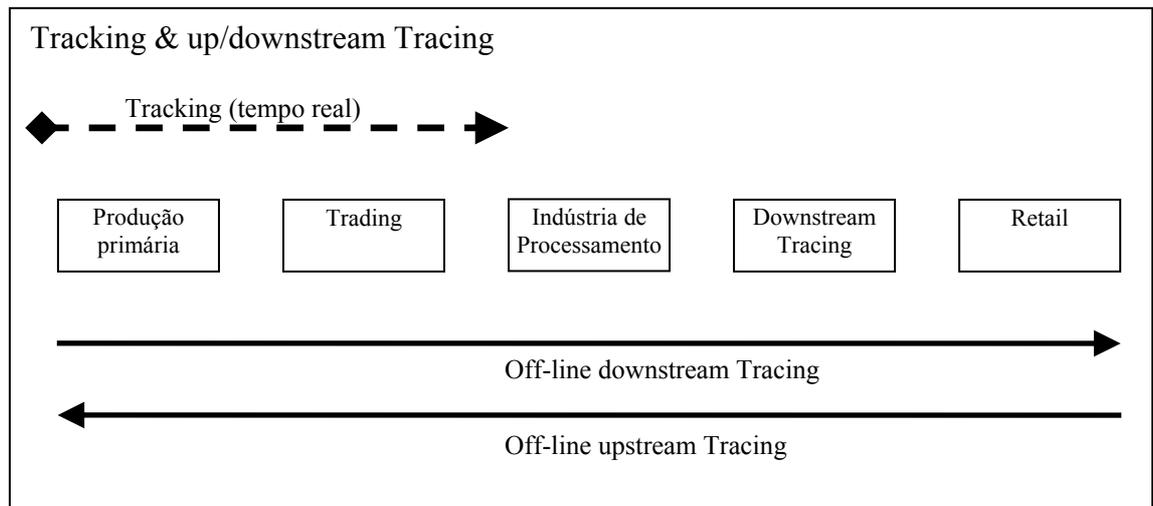


Figura 2.1: Tracking & up/downstream Tracing (VERNÈDE *et al.*, 2003).

A cadeia industrial de processamento compreende um setor amplo e heterogêneo. Um panorama deste setor pode ser encontrado no Dutch Standard Business Classification 1993 (SBI'93, publicado por Statistics Netherlands, CBS, 1993). Esta classificação ilustra a amplitude e heterogeneidade do setor: 35 diferentes ramos da indústria, variando desde o abate de aves, produção de amido, cervejarias, até a indústria de produtos diet.

A cadeia industrial de processamento de alimentos inclui os atores industriais de acordo com a SBI93. O setor é caracterizado por tendências diferentes e divergentes. Por um lado, existe a tendência diretiva complexa da cadeia produtiva com uma arena global, uma tendência por concentração, margens pequenas, competição global e grandes volumes. Por outro lado, existe um número crescente de pequenos produtores altamente especializados, com uma pequena venda de seus nichos produtivos, produção regional, alto nível de preços e baixos volumes.

2.6.4 Componentes de sistemas de *tracking* e *tracing*

Segundo Vernède *et al.* (2003), introduzir sistemas de tracking & tracing em indústrias de processamento de alimentos ou cadeias produtivas é considerado algumas vezes como uma questão de tecnologia: “introduzir alguns rótulos e relacioná-los a softwares e a rastreabilidade está realizada”. A realidade é um pouco mais complexa. Parece ser crucial empregar ordenadamente tracking & tracing em todas as empresas e cadeias produtivas para proporcioná-las presente e futuro promissor. Um completo sistema de tracking e tracing consiste dos seguintes componentes (Figura 2.2): tecnologia, processamento & informação e organização. O design destes componentes conectados com uma análise dos objetivos estratégicos de tracking &

tracing implicará num grande potencial para o processo/empresa alcançar seus resultados almejados.

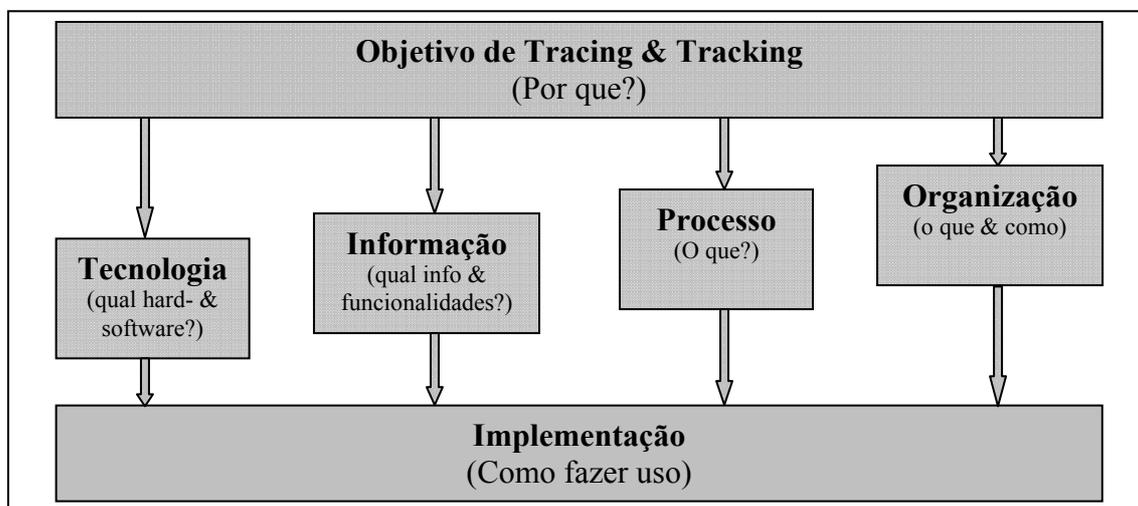


Figura 2.2: Tracking & Tracing em seu contexto (VERNÈDE *et al.*, 2003).

2.6.4.1 Tecnologia

Sistemas tracking & tracing podem empregar diferentes tecnologias. A maioria dos módulos de tracking & tracing são (1) identificação, (2) registro e (3) processamento e dados, visualizados na Figura 2.3. Infra-estrutura refere-se a tópicos como harmonização do código de barras, interface do sistema de redes com a web e propriedade das informações e produtos, transparência e responsabilidade entre os parceiros da cadeia produtiva. A tecnologia requerida e o processamento de dados dependerão da necessidade e dos objetivos do setor (VERDENIUS *et al.*, 2003).

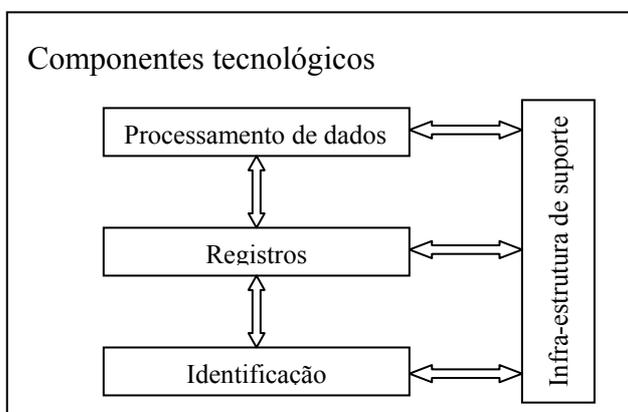


Figura 2.3: Componentes tecnológicos do sistema tracking e tracing (VERDENIUS *et al.*, 2003).

2.6.4.1.1 Identificação

Conforme *track* e *trace*, os produtos individualmente ou em lotes, necessitam ser identificados. Tecnologias comuns para identificação podem ser agrupadas de acordo com os métodos nos quais os dados codificados são registrados (AIM, 2002). Três grupos podem ser distinguidos: (1) Registro Óptico, (2) Registro Magnético e (3) Registro Eletrônico. Existe uma quarta categoria que pode ser adicionada: Registro biológico (4).

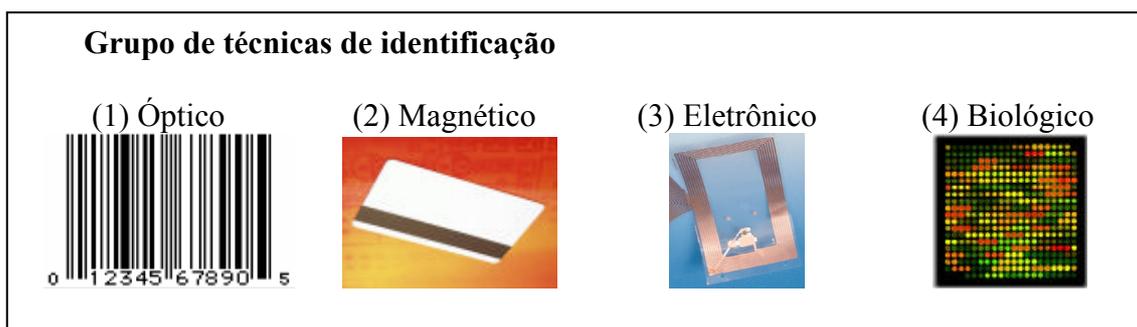


Figura 2.4: Tipos de Identificação (BROEZE, 2003).

1- Registro Óptico. O mais simples método de identificação na rotulagem de produtos através de uma etiqueta alfanumérica. Este método serve como a chave para a administração dos lotes. Para códigos de barras, o padrão mais difundido refere-se ao da EAN-UCC, empregado tanto para padronização quanto facilitador de intercambio eletrônico de dados (EDI – Eletronic data interchange). O GTIN (Global Trade Item Number) (EAN 13) forma a base para a identificação universal através dos códigos de barra. O código mais avançado, EAN 128 (simbologia e identificação de aplicações padronizadas) torna possível incluir informações adicionais como data de validade, lote ou número de série. Além disso, com o SSCC (Serial Shipping Container Code), unidades de transporte (pallets, containers) podem ser identificados em qualquer parte do planeta usando-se o código EAN 128.

2- Registros magnéticos. O exemplo melhor conhecido deste grupo são os comumente empregados cartões de créditos. Contudo, a maioria dos cartões hoje não são somente magnéticos, mas contém também um chip. Equipamentos de cartões magnéticos também são comumente utilizados nos salões de embarque dos aeroportos com o objetivo de identificar rapidamente os passageiros, além de proporcionar um acesso seguro. A informação nos cartões magnéticos facilmente pode ser danificada ou apagada sob influências de fortes campos magnéticos.

3- Registros eletrônicos. Este grupo inclui cartões *smart-card* (cartão contendo um chip responsável pela geração e o armazenamento de certificados digitais - a grande diferença é que ele possui capacidade de processamento, pois embute um microprocessador e memória que armazena vários tipos de informação na forma eletrônica, ambos com sofisticados mecanismos de segurança), *touch memory* e RFID (acrônimo do nome em língua inglesa Radio-Frequency IDentification, que, em português, significa Identificação por Rádio Frequência. Trata-se de um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos chamados de *tags* RFID. Uma etiqueta RFID é um pequeno objeto, que pode ser colocado em uma pessoa, animal ou produto. Ele contém chips de silício e antenas que lhe permitem responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora). Uma etiqueta RFID, também conhecida como *transponder* (dispositivo de comunicação eletrônico complementar de automação e cujo objetivo é receber, amplificar e retransmitir um sinal em uma frequência diferente ou transmitir de uma fonte uma mensagem pré-determinada em resposta à outra pré-definida “de outra fonte”), compreende um pequeno microchip com uma antena. Em reação ao sinal de rádio, o chip atua como um simples processador (ex: enviar o código identificador). De acordo com a leitura das etiquetas, unidades de antenas que captam os sinais são requeridas. Etiquetas RFID são divididas em passiva (sem uma bateria) e ativa (com uma pequena bateria). Um aspecto crítico de padronização compreende o uso de radio frequência. Atualmente, zonas de diferentes frequências são utilizadas: baixa (< 1MHz), média (1-500 MHz) e alta (> 500 MHz). Em relação a amplitude de transmissão de dados, quanto maior a frequência das etiquetas, maior a capacidade de leitura das unidades receptoras. As frequências permitidas e a capacidade de envio de sinais diferem entre os continentes e países.

4- Registros Biológicos. Bio-etiquetas, a exploração das características biológicas com o propósito de identificação compreende o próximo passo no desenvolvimento de tecnologias de etiquetas. Bio-etiquetas ocorrem de diferentes formas: ativa e passiva, natural e sintética; além de a transferência de informações diferir entre etiquetas físicas, bioquímicas e genéticas. Segundo URLINGS (2002), a ocorrência de bio-etiquetas ativas se dá quando uma etiqueta é aplicada pelos humanos. Um exemplo compreende o emprego de anticorpos para a síntese de peptídeos como código de barras biológico em animais. Bio-etiquetas passivas, em contraste, empregam mecanismos biológicos que estão inerentemente presentes no material biológico, até o instante que são requeridas através de tomadas de amostras da pele dos animais para posterior leitura da impressão digital do DNA como objetivo de identificação dos estoques naturais

(AGRIHOLLAND, 2003). O contraste entre o natural e o sintético geralmente coincide como o passivo versus o ativo. A informação transcorre fisicamente quando o próprio produto é utilizado como transportador do código do referido produto. Etiquetas bioquímicas dispõem-se bioquimicamente como condutores de códigos, como no caso do exemplo da identificação dos estoques naturais através de códigos imunológicos, enquanto etiquetas genéticas dispõem-se no código DNA (incluindo RNA e outros) transportando o código, é o caso do exemplo da impressão digital do DNA.

2.6.4.1.2 Registro e administração

Combinando diversas abordagens podemos implementar sistemas de segurança e disponibilizar as melhores opções tais como a combinação do código de barras e etiquetas RFID. Neste caso, alguns atuam na cadeia logística lendo o código de barras enquanto outros acessam a identidade das informações através das etiquetas o RFID, seguindo processos altamente informatizados na cadeia produtiva.

Objetivando-se desenvolver a identificação e o rastreamento dos produtos, necessitam estes ser equipados com etiqueta e, obrigatoriamente, ser seguidos através do processo logístico e produtivo. Informações relevantes necessitam ser registradas e administradas numa base de dados. O método de registro é de difícil combinação com a aplicação das tecnologias de identificação. Além disso, requerimentos na organização necessitam de maior determinação como ferramentas de registro.

- 1- Etiquetas alfa-numéricas são registradas pelos seres humanos (teclado, tecnologia de voz) e automaticamente fazendo-se uso de sistemas de reconhecimento óptico de caracteres (OCR reader). Códigos de barra podem ser lidos manualmente, usando-se dispositivos de mão (Palm Tops), ou através de mecanismos de leitura automática.
- 2- Etiquetas magnéticas podem ser lidas com aparelhos relativamente simples.
- 3- Etiquetas RFID somente podem ser registradas através do emprego de sistemas combinados leitor-antena. Variam desde pequenos dispositivos de mão a estações fixas. Coordenar uma estação de leitura de sistemas RFID requer esforço de especialistas.

- 4- A leitura de bio-etiquetas é mais complexa, e depende fortemente da aplicação de tecnologia de rotulagem. O código de DNA, por outro lado, requer a intervenção de laboratórios.

A tabela 2.1 fornece um panorama dos sistemas de identificação disponíveis em etiquetas e suas características.

Tabela 2.1 - Características dos diferentes sistemas de identificação disponíveis em etiquetas.

Tipo de Identificação	Numérica	Código de Barras	RFID	Bioetiqueta
Informação	ID	Id + Informações adicionais	Id + Informações adicionais	ID
Estática/Dinâmica	Estática	Estática, expansível	Dinâmica	Estática
Capacidade de dados	Normalmente de 10-100 caracteres	13 caracteres para produtos com código (EAN 13) Formato das informações baseado nas aplicações padrões de identificação (EAN128)	Acima de vários kB	Limitada
Reciclagem	Não	Não	As vezes	Não
Múltiplas leituras	Não	Não	Sim	Não
Sensibilidade a distúrbios	Baixa	Baixa	Alta	desconhecido
Registros	Manual/automático	Manual/automático	Automático	Manual
Velocidade de Acesso	Alta	Alta	Média	Baixa
Velocidade de Registros	Baixa	Alta	Alta	Baixa

Fonte: VERNÈDE *et al.* (2003).

2.6.4.1.3 Processamento de dados

Uma vez que os produtos estão corretamente identificados, registrados e administrados numa base de dados, as informações necessitam ser processadas e analisadas.

Com respeito ao processamento de dados das informações de tracking e tracing na cadeia produtiva, Vernède *et al.* (2003) apresenta os seguintes cenários:

- (a) Processamento e transferência de dados armazenados. Os atores da cadeia mantêm suas próprias informações e intercâmbio de informações solicitadas através da própria identificação dos lotes de produtos.
- (b) Processamento e transferência de dados centralizados. Informações são armazenadas e processadas numa central de base de dados. Atores da cadeia têm acesso ao conjunto de informações relevantes aos seus empreendimentos. A segurança da base de dados central é crucial. A infra-estrutura central pode ser mantida pelos atores dominantes da cadeia

(os diretores da cadeia) ou por facilitadores independentes (terceiro grupo de confiança). Wilson e Clarke (1998) afirmam que aplicações baseadas na internet estão ganhando cada vez mais popularidade, especialmente no que se refere ao envolvimento de muitos pequenos e médios atores. Na cadeia produtiva de alimentos, a combinação das opções (a) e (b) são especialmente comuns para produtos que ingressam em outras cadeias como o processamento de carnes que é utilizado em pizzas ou em pratos prontos congelados. Neste caso, a palavra chave é autorização em casos específicos para acessar a base de dados descentralizada de uma empresa individual.

- (c) Registro de dados portátil. Todas as informações relevantes viajam fisicamente através da cadeia produtiva, ou em papéis, ou eletronicamente em etiquetas RFID. Neste processo, etapa por etapa informações são adicionadas. Neste cenário, a inteligência artificial é disposta nos menores níveis do processo.

2.6.4.2 Processos e Informações

Segundo Moe (1998), a cadeia de processamento dispõe de vários tipos de processos. Rastreabilidade está ligada às informações destes processamentos. Três tipos de informações representam este modelo central: informações a respeito do produto (tipo, identidade, descrição do produto); informações a respeito do fluxo do produto (peso, volume, número); e informações a respeito dos processos pelo qual o produto foi submetido (tipo, dados do processo). De acordo com Ketelaars *et al.* (2002), o local e circunstância no processo onde a identidade do produto é registrada têm sido chamadas de ponto de registro. Para possibilitar e realizar rastreabilidade com precisão é necessário incluir o ponto de registro após todos os processos aos quais os produtos são submetidos. Quais informações são necessárias e a especificidade destas informações que serão registradas dependerão dos requerimentos da organização da cadeia produtiva.

Para assegurar rastreabilidade através do fluxo de produção e otimizar o suporte logístico, o emprego de scanners na identificação dos produtos pode ser um grande aliado, muito adequado, neste processo. A necessidade de registrar o produto é especificamente requerida antes e após processos convergentes e divergentes. Para gerenciar o apoio a qualidade do produto, é necessário incluir uma larga escala de informações relativas às circunstâncias do processo, ingredientes, aditivos etc.

Na indústria de processamento de alimentos, o objetivo principal refere-se à compreensão primária da rastreabilidade do produto. Muitos estudos (DLV & SGS CONTROL, 2001; TNO-Nutrition and Food Reserach, 2002/2003; FSA, 2002) demonstram que setores específicos estão sendo realizados baseados na realização de rastreabilidade no próprio processo e através da configuração das informações. Exemplos podem ser observados no setor de carnes e nas indústrias multinacionais de alimentos. A legislação tem auxiliado o setor a direcionar-se para a promoção de rastreabilidade. Contudo, recentes crises alimentares têm indicado que ambas as organizações internas e a interface entre estas organizações ainda apresentam muitas lacunas em relação a rastreabilidade.

2.6.4.3 Organização

Apesar da importância de tecnologia e configuração do processo ser apropriados, o aspecto principal em rastreabilidade compreende o controle e organização.

Em relação ao controle, referes-se aos procedimentos diretamente relacionados aos vários âmbitos de rastreabilidade na cadeia produtiva: logística, informação, qualidade. Uma questão importante aqui diz respeito a como configurar a cadeia e como interconectar esta organização, da mesma forma, como assegurar a correta troca destas informações ao final do processo produtivo, uma vez que se trata de uma cadeia produtiva específica e que agrega diversas características exclusivas somente encontradas nas diversas etapas de produção de moluscos no Brasil.

Um assunto muito frequentemente defrontado na prática diz respeito a necessidade de cooperação entre os diversos atores da cadeia produtiva, onde as atividades de controle dos mecanismos, visando a rastreabilidade, forcem os atores a cooperarem entre e dentre o processo de produção. Um exemplo poder ser observado nos pontos de venda, onde o supermercado é transformado num local atrativo para a venda dos produtos, enquanto que uma unidade de beneficiamento subdivide e industrialização da matéria prima (ARRIAGADA, 2005).

Além das deficiências que podem ser encontradas nas estratégias de controle, existe também o risco referente a inexistência de um equilíbrio entre estas estratégias de controle e a viabilidade de rastreabilidade no processo produtivo. Uma cadeia que é atualmente incapaz de rastrear a matéria bruta durante seu processo de engorda (não está apta a fornecer as informações necessárias devido, por exemplo, ao intermédio das relações comerciais) irá se confrontar com

sérias limitações quanto ao fornecimento de garantias de rastreabilidade do conteúdo dos componentes dos produtos que podem estar presentes no produto final.

Para controlar a cadeia logística, é importante configurar a organização interna e externa de forma semelhante às facilidades encontradas nos processos eficientes de cooperação. Geralmente, o usuário mais importante, normalmente encontrado nos sistemas varejistas, irá impor os requerimentos de rastreabilidade de forma diretiva sob as diversas etapas do processo de produção, uma vez que os consumidores irão exigir as informações necessárias que garantam a integridade do produto e, conseqüentemente, a segurança dos clientes.

De acordo com DLV & SGS CONTROL (2001), questões organizacionais importantes surgem na cadeia produtiva, tais como: que atores são responsáveis pelo produto e, respectivamente, em quais determinadas etapas da cadeia produtiva? Que ações ficam com cada organização na cadeia? Como estas funções estão interligadas? Que certificados (certificados de preservação de identidade. Ex: concentrações dos ingredientes dos produtos) satisfazem e reúnem a maioria dos requerimentos dos clientes?

2.6.5 Requerimentos de Rotulagem para Produtos de Pescado

Um elemento essencial do sistema de rastreabilidade compreende a rotulagem. Esta deve ser adequada, oferecendo informações quanto à identificação, composição e origem do produto de forma clara e facilmente transmitida no transcorrer da cadeia de suprimentos. Em adição a estas informações, existe um numero de requerimentos legais que necessitam ser reunidos.

De acordo com a Legislação do Conselho Regulador da União Européia, o acompanhamento das informações necessita ser apresentado no final da embalagem dos produtos que são oferecidos no mercado varejista, contendo:

A espécie do pescado, com nome comercial e comum.

Depende se o pescado for de originário da aquicultura ou pesca.

Área na qual o pescado é capturado ou cultivado. (Área da FAO ou país de origem de captura ou cultivo).

Contudo, segundo o Conselho Regulador da União Europeia, durante a transferência dos volumes de materiais através da cadeia de suprimentos, informações adicionais são normalmente requeridas e incluídas nos rótulos das caixas e pallets para assegurar que a identificação e rastreabilidade das unidades específicas dos produtos sejam mantidas, devendo apresentar as seguintes informações:

- Ambos os nomes comercial e Latim da espécie de peixe devem se fornecidos conforme listados pela lista de produtos nacionais.
- Detalhes do produto: os termos empregados iram diferenciar as companhias, podendo ser detalhados no sistema de controle documental destas.
- Número do lote, Pallet e unidade, automaticamente gerados pela máquina de rotulagem, permitem rastreamento de produtos dentre as indústrias fornecedoras.
- Marca da empresa, ou, nesse caso, estampa indicativa da origem do pescado e associação do sindicado livre europeu.
- Código de barras: permite a entrada de informações através do scanner portátil para auxiliar no armazenamento de informações.

De acordo ainda com o Conselho Regulador, todo pescado deve ser identificado como sendo:

- Capturado no oceano;
- De água doce;
- Produto da aquicultura.

2.7 Aspectos Legais

O controle da sanidade dos bivalves e a cobrança cada vez maior pela segurança e controle de qualidade dos consumidores brasileiros, tornam necessária a adoção de medidas distintas daquelas usualmente utilizadas no controle sanitário de pescados. Apesar da classificação das áreas de obtenção de moluscos bivalves, a obrigatoriedade de rastrear a cadeia de moluscos não está presente na legislação brasileira vigente (LOGULLO, 2005).

A Organização Mundial do Comércio (WTO) procura ampliar as oportunidades de negócios entre países, sem, no entanto, oportunizar risco à saúde pública, animal, ambiental ou vegetal. Direitos e obrigações básicas requeridas aos países membros da WTO são regulamentados através da aplicação de medidas sanitárias baseadas em princípios e evidências científicas descritas no Acordo de Medidas Sanitárias e Fitosanitárias (SPS Agreement), acrescidos do Acordo de Barreiras Técnicas de Comércio (TBT Agreement) e com a participação da Organização Internacional de Epizootias (OIE) e do *Codex Alimentarius*, no propósito de disciplinar o comércio internacional de animais e produtos de origem animal e minimizar o risco de disseminação de enfermidades e das toxinfecções alimentares.

José e Antunes (1997) confirmam a inadequação da legislação brasileira frente a esta problemática, ao ignorar a classificação de áreas para a extração de bivalves e os benefícios da depuração, já que não estabelece mecanismos que garantam a segurança do consumidor.

Para Marques (1998), a comercialização de moluscos bivalves no Brasil tem sido feita sem qualquer cuidado quanto às condições sanitárias, depreciando o valor do produto e tornando-o pouco confiável aos consumidores mais exigentes.

2.7.1 Legislação brasileira

O artigo primeiro da Convenção sobre o Direito do Mar de 1982 define que a poluição marinha como a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no meio ambiente, incluindo estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marinhas, incluindo a pesca e outras formas de utilização do mar, alterações na qualidade da água do mar, no que se refere a utilização, e deterioração dos locais de recreio.

A legislação relativa aos níveis de contaminação em águas destinadas à criação de moluscos bivalves varia de acordo com o país. De acordo com a legislação brasileira, a partir de 1995, o IBAMA delegou aos aqüicultores o controle sanitário dos moluscos cultivados, bem como a qualidade das águas na área de influência do empreendimento, transferindo o ônus dessa tarefa (COELHO, 2001).

A portaria nº 025/2004 da Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural que resolve, em seu Art. 1º, Constituir a Comissão Técnica Multi-institucional com o objetivo de

elaborar um programa estadual de sanidade aquícola intitulado “Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de Produtos de Origem em Animais Aquáticos no Estado de Santa Catarina”.

De acordo com este Programa, o planejamento de qualquer atividade sanitária requer necessariamente o conhecimento dos resultados que ela representa, isto é, um perfil de seu histórico, situação atual e perspectivas, contemplando a investigação nos sistemas de produção, as práticas de manejo e a ocorrência de enfermidades, considerando fatores biológicos e econômicos com vistas a minimizar problemas sanitários.

O mesmo autor afirma que para a realização de um controle sanitário é necessário o conhecimento prévio do ambiente e do estado de saúde dos animais nas áreas de cultivo, baseado em inspeções e padronização de procedimentos de amostragem, confirmados através de diagnóstico laboratorial conduzido de acordo com normas de reconhecimento internacional. Deve ainda prever e promover ações preventivas visando impedir o ingresso de agentes patogênicos nos cultivos ou promover ações para a erradicação de enfermidades, sempre que possível.

A - Controle dos Moluscos

Atualmente, o instrumento legal que interfere na atividade aquícola brasileira quanto à qualidade do molusco bivalve comercializado é a Resolução – RDC nº 12/2001, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ligada ao Ministério da Saúde, que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, estabelecendo padrões para produtos oriundos da pesca e/ou aquícultura, expostos à venda ou destinados ao consumo humano, dentre os quais moluscos bivalves.

De acordo com a RDC nº12/2001, moluscos bivalves “*in natura*”, resfriados e/ou congelados, deverão apresentar suas unidades amostrais com ausência de *Salmonella sp*, *Sthaphylococcus coagulase+* menor que 10^3 /g e Coliformes a 45°C/g inferior a 5×10 ; moluscos cozidos, industrializados, defumados, secos e/ou salgados, marinados, temperados, mantidos sob refrigeração ou congelados, deverão apresentar ausência de *Salmonella sp*, *Sthaphylococcus coagulase+* inferior a 5×10^2 e Coliformes a 45°C/g inferior a 10^2 ; produtos a base de moluscos refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares) deverão apresentar ausência de *Salmonella sp*, *Sthaphylococcus coagulase+* e Coliformes a 45°C/g inferior a 10^3 .

Além destas exigências, o comércio interestadual e/ou internacional de produtos da pesca só é permitido para estabelecimentos registrados no Ministério da Agricultura segundo art. 51, parágrafo único do RISPOA aprovado pelo Decreto 30.091 de 29/03/52 alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25/06/62 (SCHMITT, 1999).

B - Monitoramento Ambiental

Um dos instrumentos legais que interfere na atividade aquícola brasileira, quanto à qualidade das áreas de cultivo, é a Resolução do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – nº357 de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

De acordo com a Resolução CONAMA nº357/05, Art. 5º, as águas salinas destinadas à aquíicultura e atividade de pesca são da Classe 1, cujas características são estabelecidas no Art. 18º, deverão seguir as seguintes condições da qualidade da água:

a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;

b) materiais flutuantes virtualmente ausentes;

c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;

d) substâncias que produzem odor e turbidez: virtualmente ausentes;

e) corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;

f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;

g) coliformes termolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A E. Coli poderá ser determinada 12 em substituição ao parâmetro

coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) carbono orgânico total até 3 mg/L, como C;

i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O²; e

j) pH: 6,5 a 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade.

Além das condições da qualidade da água supra citadas, exigidas, a Resolução CONAMA nº357/05, em seu Art. 18º, também estabelece o valor máximo para 26 parâmetros inorgânicos e 44 orgânicos, de acordo com a tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Padrões de Qualidade da Água exigidos pela CONAMA nº357/2005

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALOR MÁXIMO
Alumínio dissolvido	1,5 mg/L Al
Arsênio total	0,14 µg/L As
Bário total	1,0 mg/L Ba
Berílio total	5,3 µg/L Be
Boro total	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,005 mg/L Cd
Chumbo total	0,01 mg/L Pb
Cianeto livre	0,001 mg/L Cn
Cloro residual total (combinado + livre)	0,01 mg/L Cl
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu
Cromo total	0,05 mg/L Cr
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fluoreto total	1,4 mg/L F
Fósforo Total	0,062 mg/L P
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Mercúrio total	0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,025 mg/L Ni
Nitrato	0,40 mg/L N
Nitrito	0,07 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N
Polifosfatos (determinado pela diferença entre Fósforo ácido hidrolisável total e fósforo reativo total)	0,031 mg/L P
Prata total	0,005 mg/L Ag
Selênio total	0,01 mg/L Se
Sulfetos (H ₂ S não dissociado)	0,002 mg/L S
Tálio total	0,1 mg/L Tl
Urânio Total	0,5 mg/L U
Zinco total	0,09 mg/L Zn
PARÂMETROS ORGÂNICOS	VALOR MÁXIMO
Aldrin + Dieldrin	0,0019 µg/L
Benzeno	51 µg/L
Benzidina	0,0002 µg/L
Benzo(a)antraceno	0,018 µg/L

Benzo(a)pireno	0,018 µg/L
Benzo(b)fluoranteno	0,018 µg/L
Benzo(k)fluoranteno	0,018 µg/L
Carbaril	0,32 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L
2,4-D	30,0 µg/L
2-Clorofenol	150 µg/L
2,4-Diclorofenol	290 µg/L
Criseno	0,018 µg/L
DDT (p,p'-DDT+ p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,001 µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1 µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno	0,018 µg/L
1,2-Dicloroetano	37 µg/L
1,1-Dicloroetano	3 µg/L
3,3-Diclorobenzidina	0,028 µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001 µg/L
Endossulfan (α + β + sulfato)	0,01 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Etilbenzeno	25 µg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	60 µg/L C ₆ H ₅ OH
Gution	0,01 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,000039 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,00029 µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,018 µg/L
Lindano (γ -HCH)	0,004 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Monoclorobenzeno	25 µg/L
Pentaclorofenol	3,0 µg/L
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,000064 µg/L
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	0,2 mg/L LÃS
2,4,5-T	10,0 µg/L
Tetracloroetano	3,3 µg/L
Tolueno	215 µg/L
Toxafeno	0,0002 µg/L
2,4,5-TP	10,0 µg/L
Tributilestanho	0,01 µg/L TBT
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	80 µg/L
Tricloroetano	30,0 µg/L
2,4,6-Triclorofenol	2,4 µg/L

Schmitt (1999) questiona as limitações relacionadas à legislação brasileira, afirmando que em face das várias limitações relacionadas à legislação sanitária brasileira, faz-se necessária à reformulação destas normas, com adequação específica para a maricultura. Segundo o autor as comparações entre as concentrações de *coliformes* obtidas para águas e mexilhão caracterizam ausência de relação significativa entre ambos, o que leva ao questionamento da validade do

monitoramento da água para a determinação de poluição por patógenos em bivalves, e a recomendação de análises complementares dos tecidos destes organismos, visando uma maior margem de segurança em termos de monitoramento.

O conceito de utilizar coliformes para deduzir a presença de patógenos baseou-se num trabalho realizado em 1885 por Excherich, através da identificação do Bacilo de coli como fazendo parte da microbiota intestinal natural de animais de sangue quente. Depois desse trabalho criaram-se correntes de pesquisadores que apóiam (GELDREICH, 1967; GELDREICH, 1970) e os que criticam (DUTKA, 1973; DUTKA & BELL, 1973; FAIR & MORRISON, 1967; GALLAGHER & SPINO, 1968; HENDRICKS & MORRISON, 1967; KFIR *et al.*, 1992) o uso de coliformes para deduzir a presença, na água, de patógenos como *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio* e enterovírus. Sendo que alguns autores como ANDREWS *et al.* (1975) apóiam somente o uso de coliformes fecais e não os de coliformes totais para a água de cultivo, por julgar a segurança do molusco cultivado.

O critério adotado universalmente para garantir a qualidade sanitária dos moluscos e de suas águas de cultivo baseia-se no monitoramento dos níveis de *Coliformes fecais*, mesmo havendo um consenso científico de que estes indicadores não refletem a ocorrência de vírus entéricos no ambiente marinho. BARROSO *et al.* (2001), concluíram que a relação entre *E. coli* e microorganismos entéricos patógenos nem sempre é evidente. Vários estudos têm demonstrado que não existe relação quantitativa entre número de bactérias indicadoras e número de vírus entéricos (SCARPINO, 1975; GOYAL, 1983; Wheeler *apud* WYER, 1994). A correlação entre os níveis de patógenos presentes na água e nos tecidos de moluscos é bastante questionada (FAO *apud* SCHIDITT, 1999).

MORAES (2001) relata que não seria correto afirmar que baixos valores de coliformes e estreptococos fecais ou até sua ausência, indicam pouca probabilidade de se isolar *Salmonella* spp.

VINATEA (2002) confirma que somente o exame microbiológico das águas de cultivo não prediz exatamente os níveis de contaminação por patógenos humanos nestes organismos. Desta forma, torna-se necessário o exame dos próprios moluscos, para determinar a real possibilidade de contaminação do meio.

Entretanto, um estudo realizado no Reino Unido por Merrett *et al.* *Apud* WYER (1994),

concluiu que existe significativa correlação entre concentração de enterovírus e de bactérias indicadoras. Para FERGUSON (1996), Dutka and Gerdrich *apud* MORAIS *et al.*(2001), estes grupos de microorganismos orientam sobre a possível presença de bactérias enteropatogênicas, havendo uma relação quantitativa: a maior concentração das bactérias indicadoras, maior a possibilidade de se detectarem bactérias patogênicas.

JORDÃO e PESSOA (1995) consideram que a identificação e quantificação dos agentes das doenças hídricas são difíceis, onerosas e nem sempre acessíveis às regiões menos desenvolvidas, portanto, são utilizados os coliformes fecais como indicadores da contaminação.

De acordo com a RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, e estabelece padrões microbiológicos sanitários para alimentos especificados e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano.

2.7.2 Normas Internacionais

Observando-se as normas internacionais de diversos países e continentes, verificou-se que as áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves são classificadas por parâmetros microbiológicos da água (EUA) ou dos bivalves (EU) (Tabela 2.3), além de outros critérios. Esta classificação determina se a extração é proibida ou permitida e se podem ser enviados diretamente à comercialização ou só após a depuração.

Cada país possui sua própria legislação referente à sanidade dos moluscos bivalves cultivados. No Japão o grau de poluição permissível para as áreas de cultivo de ostras é de 70 NMP / 100 ml, número máximo permissível de *E. coli* nas regiões de cultivo, estocagem e extração de ostras (ANTONIOLLI *et al.*, 1999). No Canadá e México é vedada a extração de bivalves de áreas cujas águas apresentem concentração superior a 88 coliformes fecais / 100 ml (JOSÉ e ANTUNES, 1997).

BUSSE (1998) cita um caso prático de manejo de áreas produtoras de moluscos nos E.U.A. É o caso da Baía de Tillamook, no estado de Oregon, E.U.A., principal produtora de ostras cultivadas. A produção de ostras proporciona um considerável aporte de recursos para a economia local, a qual fica sujeita a distúrbios devido ao fechamento das áreas de cultivo em função de eventos de poluição de origem fecal proveniente das atividades humanas na bacia de drenagem do estuário.

Tabela 2.3 – Normas pertinentes quanto às áreas para o cultivo de moluscos marinhos e do produto para a comercialização *in natura*, segundo critérios microbiológicos adotados na Comunidade Econômica Européia e Estados Unidos.

Norma	Especificação
Federal Security Agency - EUA	<p style="text-align: center;">Livres:</p> <p>Concentração de Coliformes fecais < 70 NMP / 100ml na água de cultivo. Podem ser comercializados sem depuração.</p>
	<p style="text-align: center;">Restritas:</p> <p>Concentração de Coliformes Fecais entre 70 e 700 NMP / 100ml na água de cultivo. Devem ser submetidos a depuração antes de serem comercializados.</p>
	<p style="text-align: center;">Proibidas:</p> <p>Concentração de coliformes superior a 700 NMP / 100 ml na água de cultivo. Não é permitida a extração ou cultivo de moluscos bivalves.</p>
Diretiva N° 91/492/CEE	<p style="text-align: center;">Classe A:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g. de carne de moluscos < 300, os bivalves podem ser coletados e comercializados para consumo humano direto (cru);</p>
	<p style="text-align: center;">Classe B:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g de carne de moluscos entre 300 e 6.000 (em pelo menos 90% das amostras), os bivalves podem ser coletados e destinados a depuração, transposição (depuração natural) ou transformação (beneficiamento) em unidades industriais;</p>
Diretiva N° 91/492/CEE	<p style="text-align: center;">Classe C:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g de carne entre 6.000 e 60.000, os bivalves podem ser coletados e destinados a depuração intensiva, transposição prolongada (mínimo de 2 meses) ou transformação em unidades industriais;</p>
	<p style="text-align: center;">Proibida:</p> <p>NMP coli. Fecais / 100 g de carne > 60.000</p>

Fonte: MARQUES (1998) e SCHIMITT (2001)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Identificação e mapeamento da cadeia produtiva da mitilicultura

A metodologia empregada para a identificação e mapeamento da cadeia produtiva da mitilicultura foi embasada nas atividades desenvolvidas durante os últimos oito anos. Tudo começou em março de 1999, quando de meu ingresso no Curso de Graduação em Engenharia de Aqüicultura, da Universidade Federal de Santa Catarina. Logo após iniciado o referido curso, deu-se início às atividades no então Laboratório de Cultivo de Moluscos marinhos (LCMM), hoje Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM), onde me foi dada a oportunidade inicial de ter o contato com a cadeia produtiva de moluscos. Neste primeiro ano, desenvolveram-se diversas atividades relacionadas às etapas de obtenção de sementes e sistemas e processos de engorda dos moluscos.

Em experiências posteriores, ainda como estudante de graduação, ingressei no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC, do Laboratório de Tecnologia de Pescado. Durante as sucessivas bolsas de iniciação científica neste Laboratório, no período entre 2000 a 2003, desenvolveram-se atividades diversas relacionadas aos processos de beneficiamento e industrialização de moluscos, dentre outras, que culminaram em publicações científicas.

Em 2003, durante o Estágio Supervisionado II (disciplina da 9ª fase do curso de Engenharia de Aqüicultura da UFSC) realizei uma prática profissional de 360 horas cronológicas na Empresa Sociedad Propemar Ltda., 4ª Região, Chile, atuando em diversas atividades da cadeia produtiva de vieiras, ostras e mexilhões. Ao final deste período foi produzido o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Aqüicultura intitulado: “*Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) da captação natural à planta de processo”. Disponível na Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, esta monografia apresenta uma radiografia da cadeia produtiva de vieiras chilenas comparada ao processo de produção de moluscos em Santa Catarina.

Nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2005, no município de Governador Celso Ramos, Santa Catarina, foram elaboradas três questões envolvendo a cadeia produtiva da mitilicultura. As perguntas foram as seguintes: Quais as formas de obtenção de sementes de mexilhões empregadas? Como são cultivados os mexilhões? Qual o destino do produto? Estas

questões foram aplicadas aos maricultores deste município. Em resposta às perguntas, e conforme os maricultores respondiam-nas, maiores detalhes eram solicitados. Alguns maricultores se negaram a responder; outros, responderam de forma superficial. Contudo, uma grande parcela desta comunidade foi muito prestativa, fornecendo informações valiosas da cadeia produtiva da mitilicultura presente no Município de Governador Celso Ramos.

No ano de 2006, através de uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART N°3109343-6) firmada entre a Cooperativa de Maricultores de Penha/SC e o Engenheiro de Aqüicultura Charles Sühnel (CREA N°072001-0), foram efetuadas as seguintes ações: consultoria, vistoria, análise, avaliação, perícia, parecer e laudo técnicos, na unidade de beneficiamento desta Cooperativa. Estas atividades técnicas desenvolvidas na referida ART, somadas aos inúmeros diálogos com os maricultores da Associação dos Maricultores de Penha (AMAP), forneceram uma gama de informações íntimas com a realidade da cadeia produtiva de moluscos desta comunidade, outrora a maior produtora de moluscos do Brasil (em 2006 foi a segunda). Todo um sistema produtivo, desde a obtenção de sementes, o sistema de engorda, a colheita, o transporte para a indústria, o processo de beneficiamento e industrialização, a representação e vendas de mexilhões foram amplamente abordados e discutidos os seus pormenores.

De acordo com a contextura das informações obtidas durante a trajetória supracitada, delineou-se o mapeamento da cadeia produtiva de moluscos em oito fases: obtenção de sementes, engorda, transporte para a indústria, transformação (indústrias), representação, distribuição, varejo e consumo final de moluscos.

A etapa de obtenção de sementes de moluscos foi subdividida em quatro: laboratórios de reprodução, sistema de captação natural, coleta das sementes em bancos naturais e mercado de compra e venda da semente de moluscos.

3.2 Tecnologias empregadas na implementação do sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva de moluscos

Existem no mercado diversas ferramentas e tecnologias para desenvolvimento de home-pages dinâmicas associadas com uso de bancos de dados. Neste sistema, a escolha das

ferramentas teve como critério o uso de tecnologias gratuitas para dispensar os gastos com softwares e licenças. Apesar de serem gratuitas, o desempenho e eficiência das mesmas na Internet foi também um fator levado em conta. O Sistema de Gerenciamento da Rastreabilidade para a Cadeia Produtiva da Mitilicultura foi desenvolvido através do emprego de três tecnologias, sendo duas linguagens (HTML e PHP) e um banco de dados (MySQL).

3.2.1 HTML

HTML (acrônimo para a expressão inglesa *Hypertext Markup Language*, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto) representa a linguagem de marcação utilizada para produzir as páginas na Web.

HTML é uma linguagem que possibilita apresentar informações na Internet. Aquilo que se visualiza quando se abre uma página na Internet corresponde a interpretação que o navegador faz do HTML. Para visualizar o código HTML de uma página use o menu "View" (exibir) no topo do seu navegador e escolha a opção "Source" (Código fonte).

A linguagem HTML foi utilizada para a criação das páginas estáticas (formulários) e sua exibição (lay out) no navegador (browse), assim como para a coleta e montagem das consultas de informações.

3.2.2 MySQL

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Structured Query Language - Linguagem de Consulta Estruturada) como interface.

O sucesso do MySQL deve-se em grande medida à fácil integração com o PHP incluído, quase que obrigatoriamente, nos pacotes de hospedagem de sites da Internet oferecidos atualmente. O MySQL hoje suporta Unicode, Full Text Indexes, replicação, Hot Backup, GIS, OLAP e muitos outros recursos.

O MySQL se tornou o mais popular banco de dados Open Source do mundo porque possui consistência, alta performance, confiabilidade e facilidades no uso. Outra grande vantagem é a de ter código aberto e funcionar em um grande número de sistemas operacionais: Windows, Linux, FreeBSD, BSDI, Solaris, Mac OS X, SunOS, SGI, etc.

O sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL foi utilizado para o ordenamento das informações e parâmetros coletados nos formulários de cadastro, localização e controle. A tecnologia MySQL foi empregada também com o objetivo de efetuar a interação do usuário com o sistema de rastreabilidade através das inserções e consultas de informações e geração dos códigos dos lotes de moluscos.

3.2.3 PHP

PHP (um acrônimo recursivo para "PHP: Hypertext Preprocessor") é uma linguagem de script Open Source de uso geral, muito utilizada e especialmente guarnecida para o desenvolvimento de aplicações Web embutível dentro do HTML.

Trata-se de uma linguagem extremamente modularizada, o que a torna ideal para instalação e uso em servidores web. Diversos módulos são criados no repositório de extensões PECL (PHP Extension Community Library) e alguns destes módulos são introduzidos como padrão em novas versões da linguagem. É muito parecida, em tipos de dados, sintaxe e mesmo funções, com a linguagem C e com a C++. Pode ser, dependendo da configuração do servidor, embutida no código HTML. Além disso, destaca-se a extrema facilidade com que PHP lida com servidores de base de dados, como MySQL, Firebird, PostgreSQL, Microsoft SQL Server e Oracle.

A linguagem PHP foi utilizada para a criação das páginas web dinâmicas (preenchimento dos formulários) e sua interação com o banco de dados. A linguagem PHP proporcionou a inserção dos campos para preenchimento nos formulários de cadastros, localização e controles; e repasse destas informações para o banco de dados (MySQL) em forma de consultas inerentes à linguagem SQL.

Tendo sido definida a metodologia, foi especificado e implementado um sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura, tendo o seu funcionamento baseado nas tecnologias da informação, supra citadas, o que será descrito a seguir.

4 MODELAGEM DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA A RASTREABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA MITILICULTURA

Diante da trajetória e dos estudos anteriores, foi elaborado a forma do sistema de acordo com as peculiaridades de cada etapa da cadeia produtiva. Sendo assim, foram gerados oito modelos, cada qual representando uma etapa da cadeia produtiva: 1- obtenção de sementes; 2- engorda; 3- transporte para a indústria; 4- indústria; 5- representação; 6- transporte; 7- varejo; 8- consumidor.

Para cada etapa gerada, foram criados três formulários principais: cadastro, localização e controle. No formulário de cadastro foram gerados campos de preenchimento peculiares à inserção de informações referentes a identificação do usuário ator da respectiva etapa da cadeia produtiva. No formulário de localização foram gerados campos de preenchimento peculiares à inserção de informações referentes à localização geográfica do usuário ator da respectiva etapa da cadeia produtiva. No formulário de controle foram gerados campos de preenchimento peculiares à inserção de informações referentes ao controle dos moluscos, dos processos aos quais os moluscos são submetidos e dos suprimentos adicionados aos moluscos. O formulário de controle, em função da amplitude de informações exigidas, tornou-se mais robusto e complexo.

Para a etapa de obtenção de sementes, esta foi subdividida em quatro: 1- Laboratório; 2- Captação natural; 3- Mercado; e 4- Raspagem de Costões (coleta em bancos naturais).

No caso do controle dos lotes de sementes, estes formulários foram inicialmente ordenados conforme a identificação e geração de cada lote de sementes oriundos das sub-etapas de laboratórios de reprodução, sistema de captação natural, coleta das sementes em bancos naturais e mercado de compra e venda de sementes de mariscos. Os lotes das sementes gerados são, também, identificados através de códigos. Na seqüência, estes lotes (sementes codificadas) partem para as etapas posteriores, de produção ou engorda, transporte para a indústria, transformação, representação, distribuição, varejo e consumidor final.

Em cada uma destas etapas e sub-etapas, os lotes das sementes codificadas agregam informações, as quais serão inseridas nos formulários de controle (cada qual de acordo com as informações que carecem de registro e armazenamento de dados), conforme avançam nas distintas etapas da cadeia produtiva.

4.1 Especificação do Sistema

Durante esta etapa fez-se a modelagem do sistema, que consiste basicamente da extração das informações que são essencialmente relevantes para a sua implementação. Assim sendo, o sistema tem como objetivo o registro de informações sobre o produto, suprimentos, empresas, órgãos, entidades etc., envolvidas nos processos de obtenção de sementes, produção, transporte para a indústria, transformação (indústrias), representação, distribuição, venda e consumidor final dos moluscos, com o intuito de se poder rastrear, posteriormente, o histórico de um determinado lote.

Na Figura 4.1 abaixo, se pode observar a especificação do sistema sob a forma de diagrama de classes.

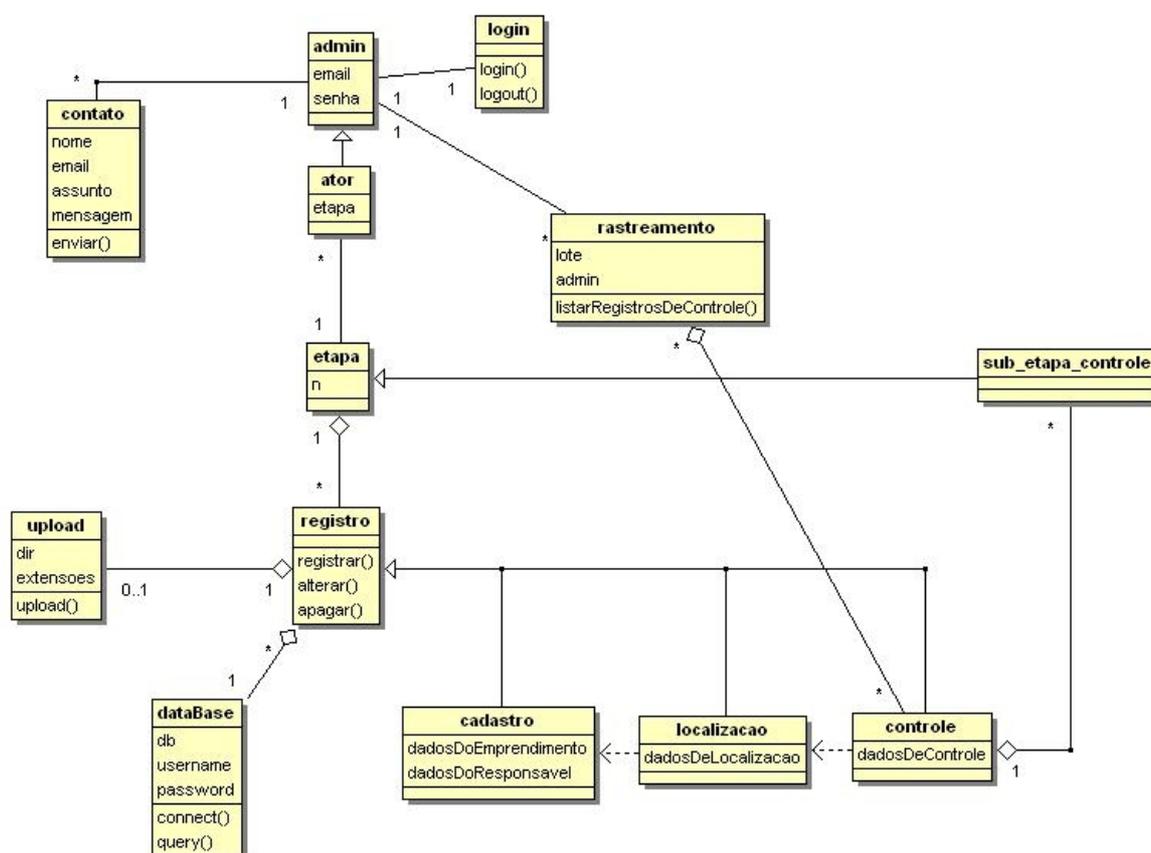


Figura 4.1 Diagrama de Classes da especificação do sistema

Cada etapa é administrada por seus atores, encarregados de registrar os dados sobre a entidade responsável, sua localização e controle de cada lote. Cada usuário é responsável por uma ou mais etapas. A este cabe a função de registrar entidades que constituem a etapa de sua responsabilidade, bem como sua localização e informações sobre o controle de cada lote. Ao

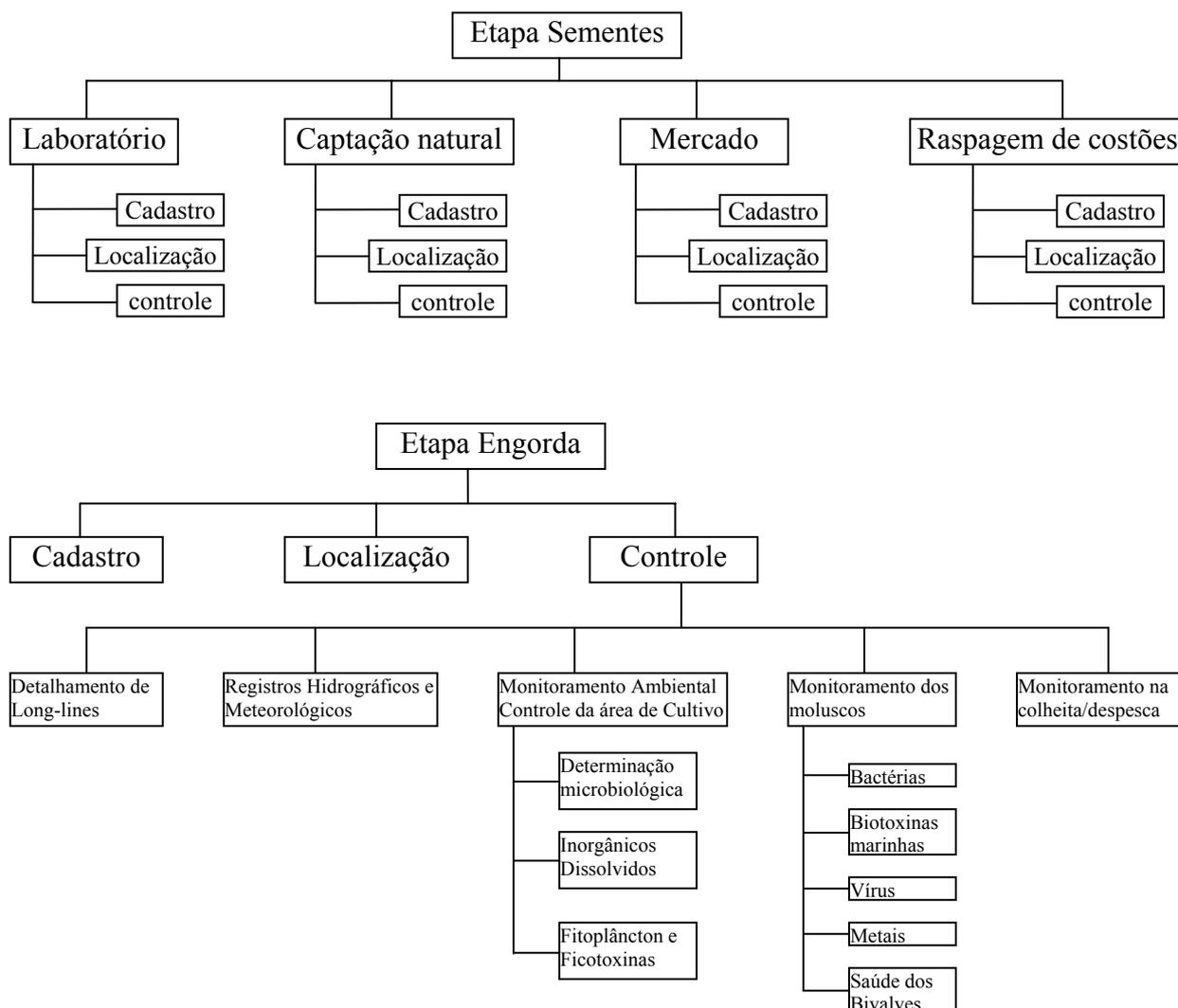
serem registradas tais informações de controle, é gerado um código do lote que servirá de referência para que o usuário responsável pelas próximas etapas possa dar continuidade ao sistema de rastreabilidade.

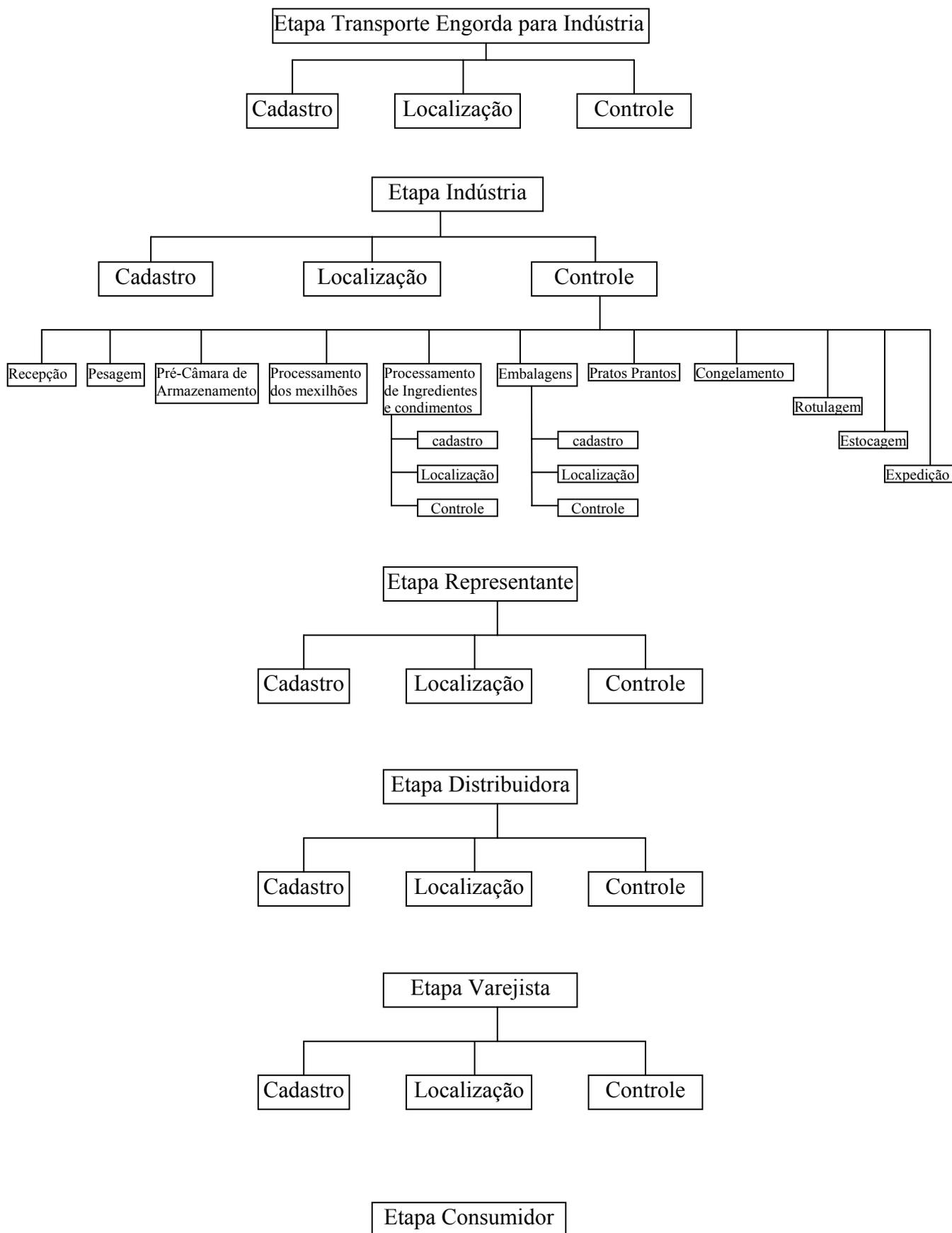
Na área de rastreamento, o usuário informa o código do lote e tem acesso ao relatório contendo os dados deste lote. Cada usuário visualizará somente os dados da sua etapa e das etapas anteriores, exceto o ator-administrador. Este não possui restrição de acesso.

O sistema apresenta restrições de segurança, que definem para cada usuário o nível de acesso a ele concedido (somente leitura, leitura e gravação ou acesso negado) ao arquivo e/ou campo. Este recurso impede que pessoas não autorizadas utilizem ou atualizem um determinado número de registro e/ou lote.

Na área administrativa, cujo acesso é restrito ao ator-administrador, pode-se consultar, apagar e alterar os registros de entidades.

4.2 Mapa do Sistema





4.3 Captura das telas e funcionamento do sistema

Através da sucessiva captura de telas do sistema desenvolvido, que serão visualizadas nas figuras a seguir, tem-se um acompanhamento das seções e principais funcionalidades deste sistema. O modelo desenvolvido consta de sucessiva alimentação com informações dos usuários inseridas no banco de dados, pertinentes a cada etapa da cadeia produtiva da mitilicultura (obtenção de sementes, produção, transporte para a indústria, indústrias, representação, distribuição, venda e consumidor final dos moluscos). Buscando-se uma melhor modelagem do banco de dados, este foi implementado subdividindo-se cada uma das etapas em três campos principais: cadastro, localização e controle da rastreabilidade dos mexilhões ao longo de sua cadeia produtiva.

O sistema foi implementado para trabalhar na WEB. Sendo assim, qualquer usuário da cadeia de moluscos poderá acessar o sistema, se identificar e efetuar seu cadastro, conforme a etapa da cadeia de moluscos que atua.

As diversas telas criadas pelo sistema automatizado de rastreabilidade da cadeia produtiva de moluscos foram capturadas do site implementado, disponíveis na url: www.moluscos.com.br, e inseridas a seguir para descrição e funcionamento.

Na figura 4.2 é apresentada a tela inicial do sistema de gerenciamento da rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura. Esta tela representa o menu geral de opções. A partir da escolha feita pelo usuário, podem-se contemplar todas as etapas da cadeia produtiva da mitilicultura.

4.3.1 Cadastro de novos atores

Inicialmente, para utilizar o sistema, o usuário deverá realizar um cadastro, sendo necessário, para tanto, que seja feita a seleção do campo **etapas**, que pode ser visualizado na figura 4.2. Posteriormente, o usuário deverá selecionar o campo cadastro de novos atores, também visualizado na figura 4.3.

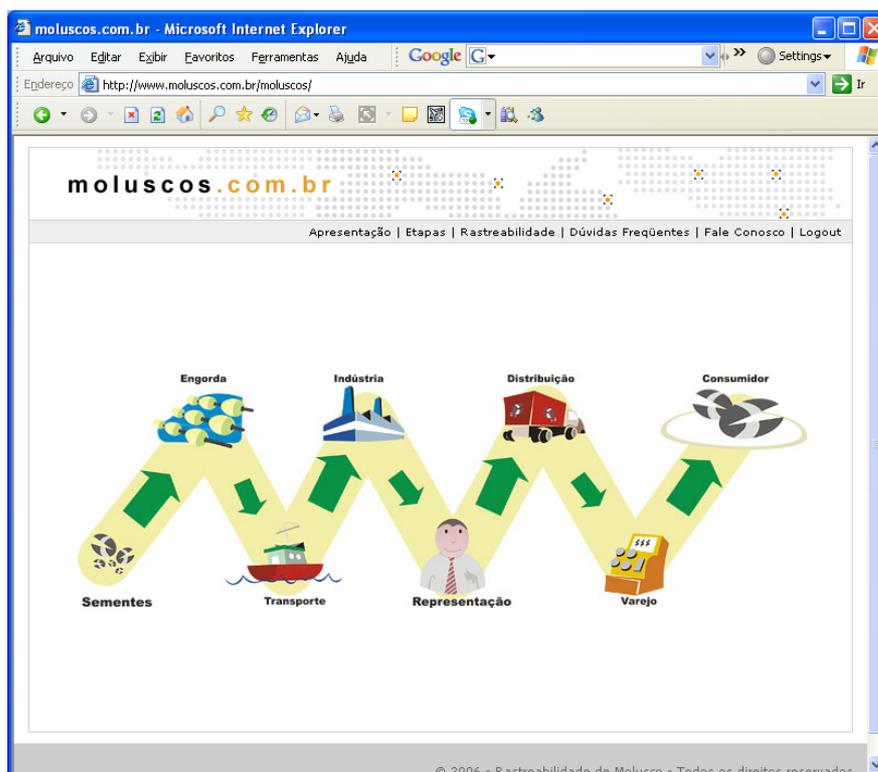


Figura 4.2 – Tela Inicial do sistema.



Figura 4.3 – Etapas

Sendo assim, o usuário deverá definir qual a etapa corresponde a sua atuação na cadeia produtiva (Obtenção de **Sementes**, Fazenda de **Engorda**, **Transporte** da Fazenda de Engorda para a Indústria, **Indústria**, **Representante**, **Distribuidora**, **Varejista** ou **Consumidor**), conforme pode ser observado na figura 4.4.

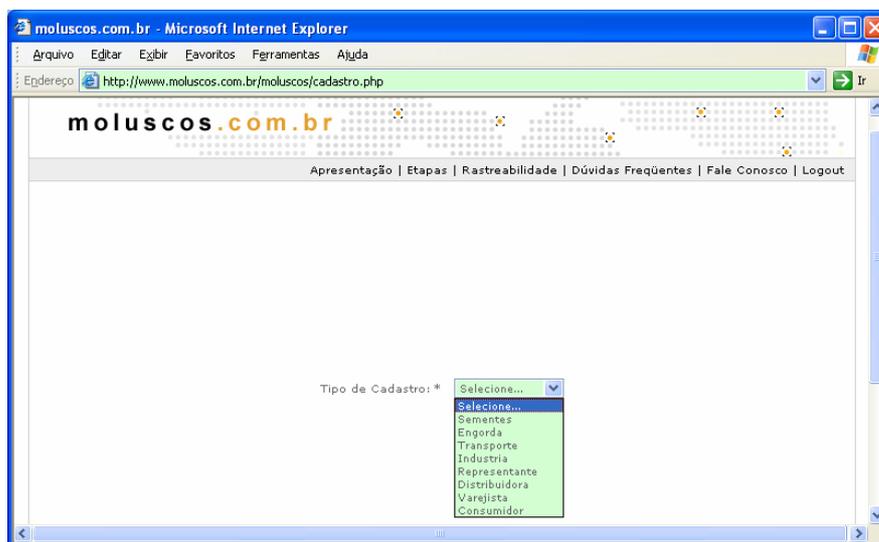


Figura 4.4 Tipos de Cadastro de novos atores

Posteriormente, o usuário deverá preencher os campos presentes na figura 4.5 abaixo. Nesta figura, note que nos dois últimos campos, de baixo para cima, referentes a e-mail e senha, o usuário deverá criá-los para ter acesso posterior ao sistema.

 A screenshot of the registration form on moluscos.com.br. The browser title is "moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer" and the address bar shows "http://www.moluscos.com.br/moluscos/cadastro.php?tipo=coletores". The page header is the same as in Figure 4.4. The form contains the following fields:

- Tipo de Cadastro: * (Dropdown menu set to "Coletores")
- Responsável pela Captação Natural: (Text input: "Adriano")
- CPF: (Text input: "000.000.000-00")
- Fazenda Marinha: (Text input: "Mares do Sul")
- Local de Coleta: (Text input: "LL 005")
- Mapa de Localização da Fazenda Marinha: (Text input: "c:\mapa loc. faz mar" with a "Procurar..." button)
- Mapa de Localização dos Coletores da Fazenda: (Text input: "C:\Mapa loc coletores" with a "Procurar..." button)
- Razão Social: (Text input: "000000000000")
- CNPJ: (Text input: "00.000.000/0000-00")
- Responsável: * (Text input: "A. A. A. A.")
- CPF: (Text input: "999.999.999-99")
- Endereço: (Text input: "Rua A")
- Número: (Text input: "B")
- Bairro: (Text input: "C")
- Estado: (Dropdown menu: "Santa Catarina")
- Cidade: (Dropdown menu: "Balneário Camboriú")
- CEP: (Text input: "00000-000")
- Fone: * (Text input: "(00)0000000000")
- Fax: (Text input: "(00)0000000000")
- E-mail: * (Text input: "adriano@moluscos.com.br")
- Senha: * (Text input: "*****")
- Submit button

Figura 4.5 – Campos de Preenchimento de novos atores

4.3.2 Obtenção de sementes de mexilhões

A medida que o usuário desejar acessar o sistema e iniciar o processo de rastreamento das sementes, este deverá clicar na etapa sementes (figura 4.3). Imediatamente após este procedimento, deverá aparecer a tela da figura 4.6, onde o sistema solicita o e-mail e a senha previamente criadas pelo usuário (figura 4.5).

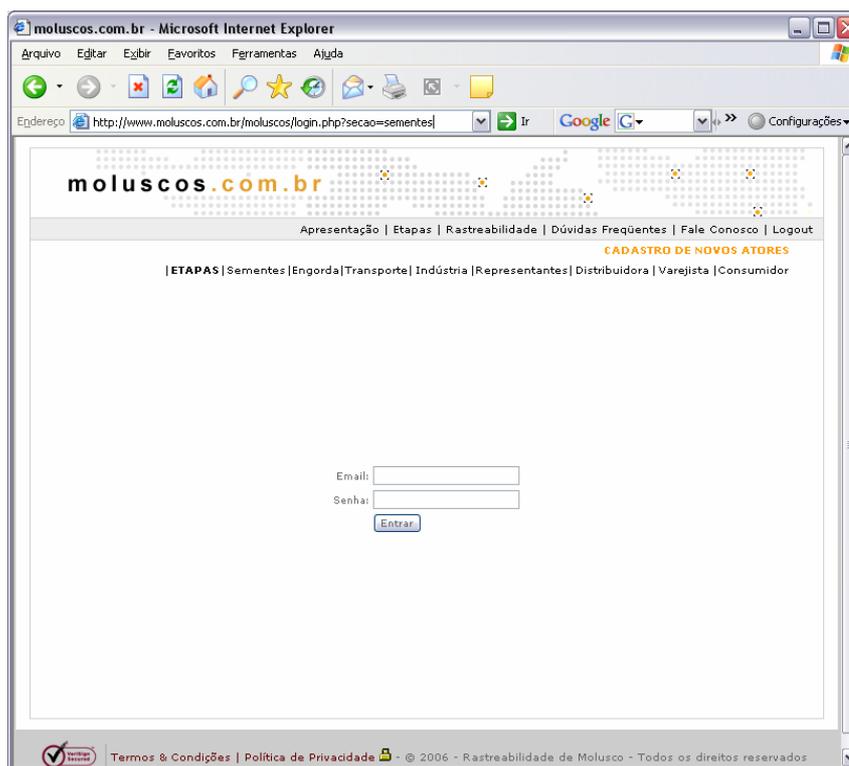


Figura 4.6 - login sessão sementes

O e-mail e a senha inseridos na figura 4.6 direcionam o sistema para a tela da figura 4.7. Esta tela apresenta as distintas formas de obtenção de sementes (Hatchery/Laboratório, Captação Natural, Mercado ou Raspagem de Costões).

A exemplo, efetuou-se o registro de um laboratório de reprodução de sementes de mexilhões, conforme a figura 4.8.

Posteriormente, foram preenchidos os campos de localização, conforme podem ser observado na tela capturada da figura 4.9.

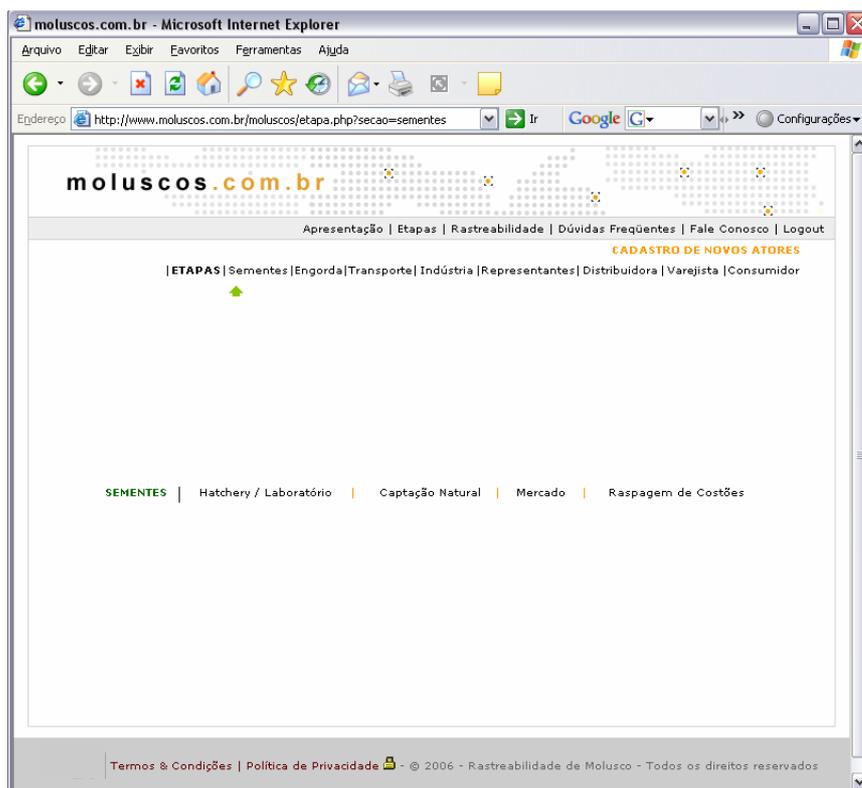


Figura 4.7 – etapa semente com sub-etapas.

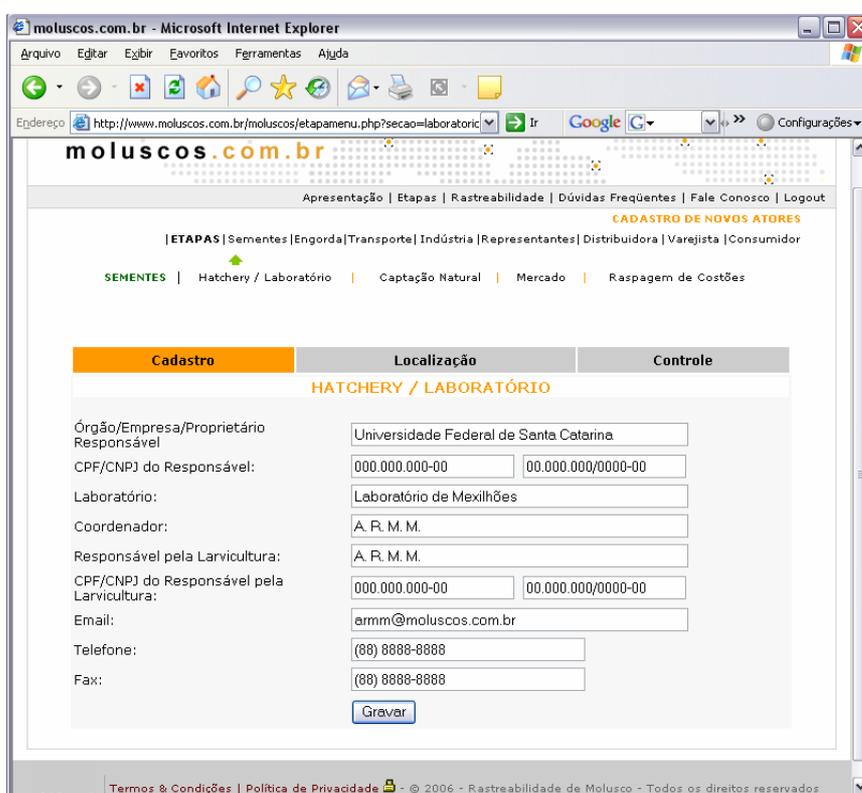


Figura 4.8 – Etapa semente; sub-etapa *hatchery/laboratório*; módulo cadastro.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço: http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=labloc

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

SEMENTES | Hatchery / Laboratório | Captação Natural | Mercado | Raspagem de Custões

Cadastro Localização Controle

HATCHERY / LABORATÓRIO

Laboratório: Laboratório de Mexilhões

Endereço: Rodovia Admar Gonzaga Número: 1346

Complemento: Departamento de Aquicultura Bairro: Itacorubi

Estado: Santa Catarina

Cidade: Florianópolis

CEP: 88040-900

Referência: LAT 27,600° S LONG 048,5122° W GPS

Mapa de Localização do Hatchery/Laboratório: C:\charles\depto aquicultura + lamex.kmz Procurar...

Gravar

Termos & Condições | Política de Privacidade © 2006 - Rastreabilidade de Molusco - Todos os direitos reservados

Figura 4.9 – Etapa semente; sub-etapa *hatchery/laboratório*; módulo localização.

Efetuada o preenchimento dos módulos de cadastro e localização, o usuário deverá clicar no módulo de controle (Figura 4.10).

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço: http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=labcon

Cadastro Localização Controle

HATCHERY / LABORATÓRIO

Laboratório: Laboratório de Mexilhões

Controle: Larvicultura de Mexilhões 00001

Acompanhamento Genético: Matrizes α, β, γ, δ, ε, ζ, η, θ, κ, λ, μ, ν, ξ, ζ, σ, τ, υ, φ

Número de Sementes por Larvicultura: 200.000.000

Data de Fecundação: 10/10/2006

Data de Metamorfose: 30/10/2006

Sobrevivência: 80.000.000

Localização dos Berçários de Origem: Sanbaqui

Período de Permanência dos Respektivos Berçários: 25/11/2006 à: 30/12/2006

Localização dos Berçários de Destino: Caieira da Barra do Sul

Período de Permanência dos Respektivos Berçários: 30/12/2006 à: 25/02/2007

Análise de Metais Pesados nas águas dos Berçários: Efetuada Não Efetuada

Dados da Análise

Data da Coleta: 20/10/2006 Data da Análise: 20/10/2006

Laboratório Responsável: LabCAL - UFSC

Resultado Obtido: Procurar...

Nota Fiscal: 888888888

Guia de Transporte: 777777777

Gravar

Figura 4.10 – Etapa semente; sub-etapa *hatchery/laboratório*; módulo controle.

Na tela da figura 4.10 o usuário deverá entrar com os dados pertinentes a cada lote de sementes gerado durante a larvicultura efetuada no laboratório, o qual foi previamente cadastrado e localizado.

Sempre, após efetuar as inserções de informações nos campos de preenchimento, deverá ser clicado o ícone gravar, na parte central e inferior das figuras. À medida que as informações são enviadas para o sistema, este retorna gerando um código de registro dos dados, que pode ser observado na figura 4.11.

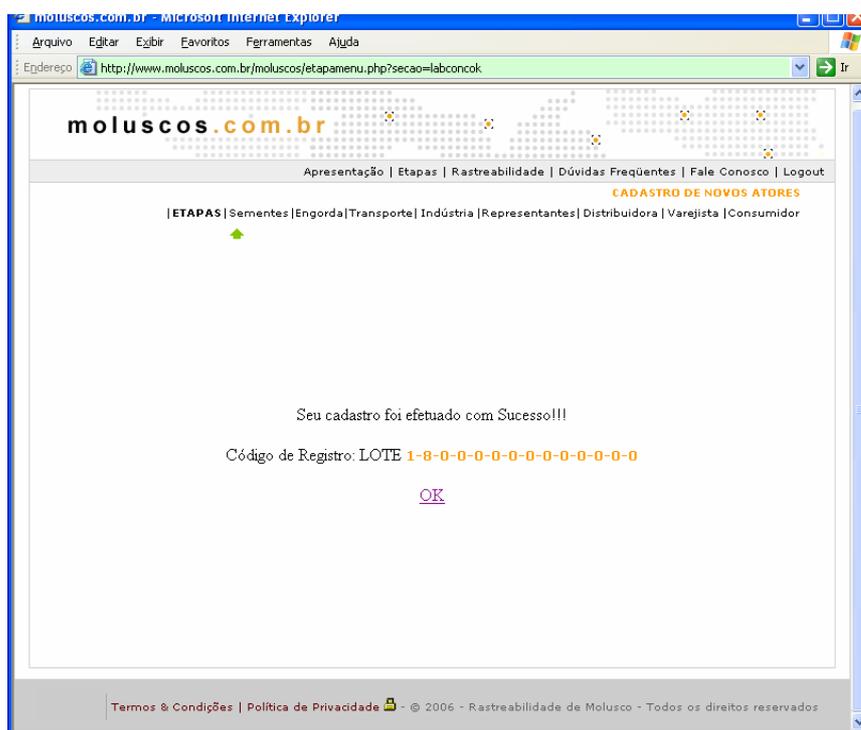


Figura 4.11 – Geração do código de registro

O registro de informações pertinentes a obtenção de sementes de moluscos via a captação natural por coletores (Figura 4.12), mercado de sementes (Figura 4.13) e coleta em bancos naturais ou raspagem dos costões (Figura 4.14) segue a mesma metodologia: se o usuário não estiver cadastrado (o que lhe permite acesso ao sistema), primeiro ele deverá se cadastrar como novo usuário. Em seguida, ele opta pelas sub-etapas de obtenção de sementes (captação natural, mercado ou raspagem de costões). Dentro de cada sub-etapa ele deverá clicar nos módulos (cadastro, localização e controle).

A seguir, as telas dos módulos de controle da etapa de obtenção de semente, sub-etapas de captação natural (Figura 4.12), mercado (Figura 4.13) e raspagem de costões (Figura 4.14) serão exibidas. Cada qual contendo os campos de inserção de informações necessários ao

controle da etapa em questão. Os módulos de cadastro e localização destas sub-etapas não foram exibidas, pois são semelhantes às telas exibidas na Figura 4.8 e Figura 4.9.

The screenshot shows a web browser window titled 'moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=captacaooc'. The page title is 'CAPTAÇÃO NATURAL - COLETORES'. The form contains the following fields and options:

- Empreendimento: Fazenda Marinha do Sr. Ari
- Tipo de Coletor de Sementes: bolsas de engorda
- Mapa de Localização dos Coletores na Fazenda Marinha: C:\charles\fazenda marinha do Sr. Ari.jpg (with 'Procurar...' button)
- Data de Colocação dos Coletores na água: 01/07/2006
- Data de Retirada dos Coletores d'água: 01/11/2006
- Lote nº: 010701112006
- Análise de Metais Pesados nas águas dos Coletores: Efetuada Não Efetuada
- Número Médio de Sementes Fixadas por Coletor por Lote: 500 sementes fixadas por bolsa de engorda
- Local de Destino das Sementes por Lote: fazenda marinha Sr. Ari
- Comprador das Sementes: -----
- Tamanho médio das Sementes por Lote: 2cm
- Destino das Sementes Coletadas: 100 Engorda (xx%) 00 Venda (xx%)
- Data da Venda das Sementes: - / - / -
- Data da Entrega das Sementes: - / - / -
- Meio de Transporte das Sementes: Rodoviário Marítimo Aéreo
- Responsável pelo Transporte: Sr. Ari Abílio da Silva
- Guia de Transporte das Sementes: -----
- Nota Fiscal de Venda das Sementes: -----
- Tempo de Transporte das Sementes até a Fazenda de Engorda: 240 minutos com desdobre
- Gravar button

Figura 4.12 – Etapa Semente; sub-etapa captação natural - coletores; módulo controle.

The screenshot shows a web browser window titled 'moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=mercadooc'. The page title is 'MERCADO - COMPRA / VENDA'. The form contains the following fields and options:

- Empreendimento: Fazenda Marinha SeaQuality
- Origem das Sementes: Hatchery / Laboratório Desdobre Raspagem de Costões Coletores Naturais
- Data de Colocação dos Coletores na água: 20/10/2006
- Data de Retirada dos Coletores d'água: 25/11/2006
- Lote nº: 201025112006
- Hatchery de Origem: -- Seleccione o Hatchery de Origem --
- Análise de Metais Pesados nas águas de Origem das Sementes: Efetuada Não Efetuada
- Lote Número: 1-4-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
- Tamanho das Sementes Compradas: 0,8cm
- Comprador das Sementes: A. R. F. D.
- Número de Sementes Compradas: 5.000.000
- Local de Destino das Sementes Compradas: Fazenda Marinha Atlântico Norte
- Mapa da Fazenda Marinha de Destino: C:\charles\fazenda marinha atlantico norte (with 'Procurar...' button)
- Gravar button

Figura 4.13 – Etapa Semente; sub-etapa mercado de sementes; módulo controle.

Relembrando que, sempre após as inserções de informações nos campos de preenchimento, deverá ser clicado o ícone gravar. Esta ação irá gerar um código de registro dos dados, conforme o exposto na Figura 4.11.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'RASPAGEM DE COSTÕES' form. The form is organized into several sections with labels and input fields:

- Empreendimento:** A dropdown menu with 'Uriel' selected.
- Foto do Local Antes da Coleta de Sementes:** A text input field with 'foto antes da coleta' and a 'Procurar...' button.
- Foto do Local Durante a Coleta de Sementes:** A text input field with 'foto durante a coleta' and a 'Procurar...' button.
- Foto do Local Após a Coleta de Sementes:** A text input field with 'foto após a coleta' and a 'Procurar...' button.
- Análise de Metais Pesados nas águas de Origem das Sementes:** Radio buttons for 'Efetuada' and 'Não Efetuada', with 'Não Efetuada' selected.
- Tamanho Médio das Sementes:** A text input field with '1,3' and '(cm)'.
- Número Aproximado de Sementes Coletadas:** A text input field with '800.000'.
- Peso Total das Sementes Coletadas:** A text input field with '1500' and '(kg)'.
- Destino das Sementes Coletadas:** A text input field with '100', 'Engorda (%)' with '0', and 'Venda (%)'.
- Meio de Transporte das Sementes:** Radio buttons for 'Rodoviário', 'Marítimo', and 'Aéreo', with 'Marítimo' selected.
- Responsável pelo Transporte:** A text input field with 'A.A.E.Ç'.
- Guia de Transporte das Sementes:** A text input field with '0000000000'.
- Nota Fiscal de Venda das Sementes:** A text input field with '6666666666'.
- Tempo de Transporte do banco natural:** A text input field with '120 minutos'.

At the bottom of the form is a 'Gravar' button. The footer of the page contains links for 'Termos & Condições' and 'Política de Privacidade', and a copyright notice: '© 2006 - Rastreabilidade de Molusco - Todos os direitos reservados'.

Figura 4.14 – Etapa Semente; sub-etapa raspagem de costões; módulo controle.

4.3.3 Engorda dos moluscos nas fazendas de cultivo

Passando para a etapa de Engorda, alguns procedimentos permanecem semelhantes e outros se alteram. O procedimento de cadastro de novos atores permanece igual, o que se altera somente é a seleção do tipo de cadastro que deverá compreender a fazenda marinha. Caso o usuário não esteja cadastrado, deverá fazer-lo para ter acesso ao sistema. Após cadastrar-se como novo usuário, deverá selecionar a etapa Engorda e inserir seu e-mail e senha para entrar no sistema. Deverá clicar em seguida no ícone **entrar**. Posteriormente será apresentada a tela inicial da etapa de engorda, conforme pode ser visualizada na Figura 4.15.

O usuário deverá efetuar o preenchimento dos dados presentes nos campos do módulo de cadastro (Figura 4.15) e localização (Figura 4.16).

Após o preenchimento destes, o usuário deverá, obrigatoriamente, clicar no ícone gravar para que seus dados sejam enviados ao banco de dados e, desta forma, armazenados.

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
FAZENDA DE ENGORDA		
Órgão/Empresa/Proprietário Responsável: :	<input type="text" value="Ari Abílio da Silva"/>	
CPF/CNPJ do Responsável:	<input type="text" value="000.000.000-00"/>	<input type="text" value="00.000.000/0000-0"/>
Fazenda de Engorda:	<input type="text" value="Sr. Ari"/>	
Coordenador:	<input type="text" value="Andrei da Silva"/>	
Responsável pela Fazenda:	<input type="text" value="Ari Abílio da Silva"/>	
CPF/CNPJ do Responsável pela Fazenda:	<input type="text" value="000.000.000-00"/>	<input type="text" value="00.000.000/0000-0"/>
Email:	<input type="text" value="eas@moluscos.com.br"/>	
Telefone:	<input type="text" value="(48) 91477992"/>	
Fax:	<input type="text"/>	
<input type="button" value="Gravar"/>		

Termos & Condições | Política de Privacidade | © 2006 - Rastreabilidade de Molusco - Todos os direitos reservados

Figura 4.15 – Etapa Engorda; módulo cadastro.

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
FAZENDA DE ENGORDA		
Empreendimento:	<input type="text" value="Fazenda Marinha do Sr. Ari"/>	
Endereço:	<input type="text" value="Nicolau de Carvalho"/>	Número: <input type="text" value="29"/>
Complemento:	<input type="text" value="geral da caieira do norte"/>	Bairro: <input type="text" value="caieira do norte"/>
Estado:	<input type="text" value="Santa Catarina"/>	
Cidade:	<input type="text" value="Governador Celso Ramos"/>	
CEP:	<input type="text" value="88190-000"/>	
Nome da Fazenda Marinha:	<input type="text" value="Sr. Ari"/>	
Mapa de Localização da Fazenda Marinha:	<input type="text" value="C:\charles\fazenda marinha do Sr. Ari.jpg"/>	<input type="button" value="Procurar..."/>
Localização do Polígono Aquícola:	<input type="text" value="Caieira do Norte"/>	
Código do Polígono Aquícola:	<input type="text" value="A22GCRCN"/>	
Número do Lote no Polígono Aquícola:	<input type="text" value="A22"/>	
Planta (croqui) de Situação do Polígono e Área de Cultivo:	<input type="text" value="C:\charles\fazenda marinha do Sr. Ari.jpg"/>	<input type="button" value="Procurar..."/>
<input type="button" value="Gravar"/>		

Figura 4.16 – Etapa Engorda; módulo localização.

O módulo de controle da etapa de engorda dos moluscos foi subdividido em cinco itens. Ao clicar-se no módulo de controle, a tela inicial que o usuário tem acesso refere-se ao item

Após o usuário clicar no ícone gravar, na tela da Figura 4.18, será enviada uma mensagem de cadastro efetuado e de geração do código de registro deste cadastro (Figura 4.19).

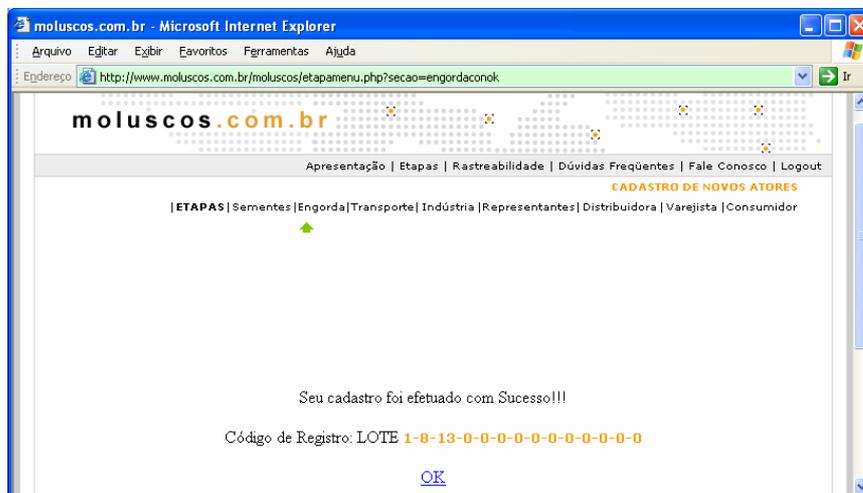


Figura 4.19 – Geração de Código de Registro

A medida que as sementes de moluscos forem cadastradas, serão gerados diversos códigos de registro (Figura 4.19). Conforme estas sementes permanecem no mar, suas informações podem ser monitoradas, editadas e agregadas maiores informações. Isto irá ocorrer quando (Figura 4.20) for selecionado um lote cadastrado para que seja editado (Figura 4.21) e inseridas maiores informações.

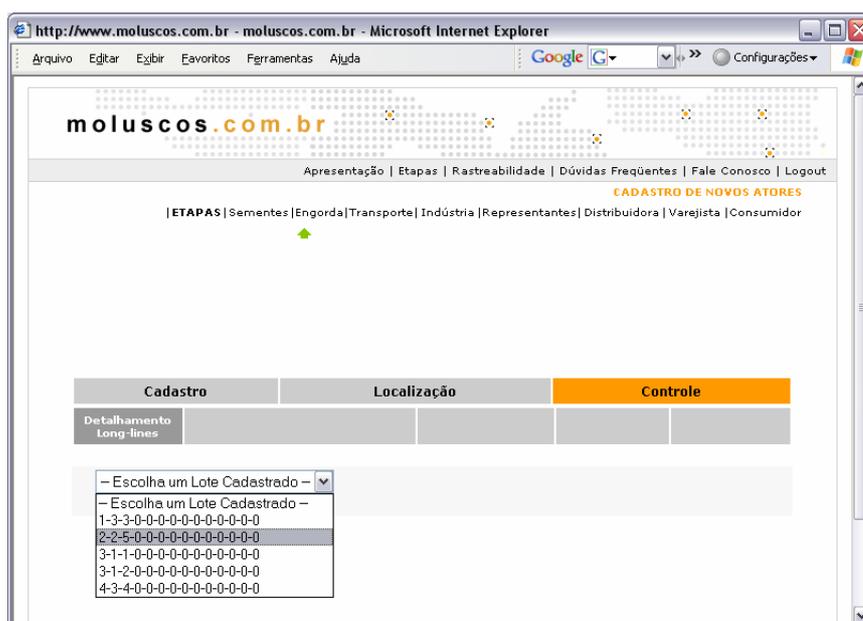


Figura 4.20 – Etapa Engorda; módulo controle; escolha de lote cadastrado.

Nos módulos de Registros Hidrográficos e Meteorológicos, Controle de Áreas de Cultivo e Controle dos Moluscos, o sistema desenvolvido foi elaborado baseando-se nos estudos elaborados pelo Programa Integrado de Gerenciamento da Sanidade e da Qualidade de Produtos de Origem em Animais Aquáticos no Estado de Santa Catarina. Desta forma, foram criados diversos formulários para o monitoramento e registros.

Especificamente, no módulo de Registros Hidrográficos e Meteorológicos, os formulários foram os seguintes: marés, ventos, padrões de chuvas, oxigênio dissolvido, temperatura do ar, transparência, padrões de circulação das águas, profundidade, salinidade, temperatura da água e outros.

Abaixo, pode-se observar um destes formulários de registro de informações. Neste caso, tomou-se como exemplo o formulário empregado para o registro de Marés (Figura 4.23).

Ressalva-se que os outros formulários, supra citados, não serão exibidos devido a sua similaridade com os campos de preenchimento.

The screenshot shows a web browser window titled "http://www.moluscos.com.br - Marés - Microsoft Internet Explorer". The page content is a form titled "Marés" with the following fields:

- Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
- Data de Leitura: 20/02/2007
- Local de Leitura: Lat. 27°25'53.76"S Long. 48°35'33.59"W
- Horário de Leitura: 10:00:00
- Valor Lido: 0,8 metros
- Responsável pelo Leitura: Andrei da Silva
- CNPJ/CPF do Responsável: 000.000.000-00 / 00.000.000/0000-00
- Bibliografia Consultada: Oceanografia por Satélite/Ronaldo B.Souza2005
- Amplitude da Maré Lida: Acumulado 24h

At the bottom of the form is a "Gravar" button.

Figura 4.23 - Etapa Engorda; módulo controle; registros hidrográficos e meteorológicos; parâmetro marés.

Após o módulo de Registros Hidrográficos e Meteorológicos, será apresentado o módulo de Monitoramento Ambiental das Áreas de Cultivo, que pode ser visualizado na tela capturada e exibida na figura 4.24.

No módulo de Monitoramento Ambiental das Áreas de Cultivo, diversas análises poderão ser efetuadas e armazenadas nos formulários desenvolvidos, tais como **Determinações Microbiológicas**: Coliformes Totais, Coliformes Fecais, outros; **Nutrientes Inorgânicos Dissolvidos**: Amônio, Nitrito, Fosfato, PIM, Nitrato, Sílica, TMP, POM, Outros;

Após o módulo de Monitoramento Ambiental das Áreas de Cultivo, será apresentado o módulo de Monitoramento dos Moluscos, que pode ser visualizado na tela capturada e exibida na figura 2.26 abaixo.

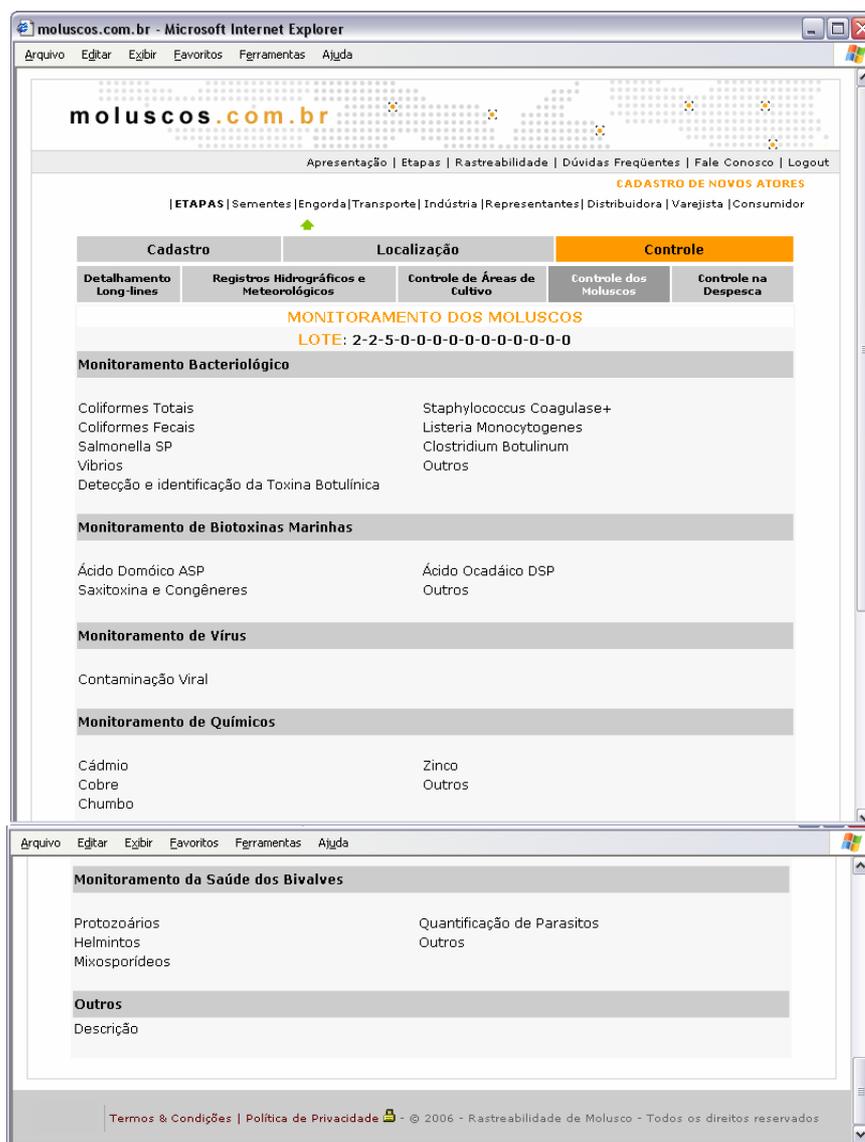


Figura 4.26 - Etapa Engorda; módulo controle; Monitoramento dos Moluscos.

Tal qual, foram desenvolvidos diversos formulários para o armazenamento dos dados deste Monitoramento dos Moluscos. Os formulários desenvolvidos são os seguintes: **Monitoramento Bacteriológico:** Coliformes Totais, *Coliformes fecais*, *Salmonella sp*, Vibrios, Detecção e Identificação da Toxina Botulínica, *Staphylococcus Coagulase+*, *Listéria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, Outros; **Monitoramento de Biotoxinas Marinhas:** Ácido Domóico ASP, Saxitoxina e Congêneres, Ácido Ocadáico DSP, Outros; **Monitoramento de Vírus:** Contaminação Viral; **Monitoramento de Químicos:** Cádmio, Cobre, Chumbo, Zinco,

Outros; **Monitoramento da Saúde dos Bivalves**: Protozoários, Helmintos, Mixosporídeos, Quantificação de Parasitos, Outros; **Outros**: Descrição.

Os formulários do Monitoramento dos Moluscos são semelhantes ao formulário exibido na figura 4.25.

Após o módulo de Monitoramento dos Moluscos, passa-se para o módulo de Controle na Despesa (figura 4.27). Neste módulo, são registradas informações pertinentes ao processo de colheita de mexilhões dos sistemas de engorda.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'moluscos.com.br'. The page has a navigation menu with links like 'Apresentação', 'Etapas', 'Rastreabilidade', etc. Below the menu is a navigation bar with tabs: 'Cadastro', 'Localização', and 'Controle'. Under 'Controle', there are sub-tabs: 'Detalhamento Long-lines', 'Registros Hidrográficos e Meteorológicos', 'Controle de Áreas de Cultivo', 'Controle dos Moluscos', and 'Controle na Despesa'. The 'Controle na Despesa' tab is active, displaying a form titled 'DESPESCA'. The form contains the following fields:

Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0	
Data de Despesa:	23/02/2007	
Empresa Responsável pela Despesa:	Fazenda Marinha do Sr. Ari	
CNPJ/CPF:	00.000.000/0000-00	000.000.000-00
Operador Responsável pela Despesa:	Andrei da Silva	
RG/CPF:	00000000000	000.000.000-00
Embarcação que Efetua a Despesa:	Iemanjá XX	
Inscrição na Capitania dos Portos:	00000000000000000000000000000000	
Horário Início da Despesa:	07:00:00	
Long-line nº:	02	
Cordas nº:	(1-9): 15; 19; 47; 59	
Horário Final da Despesa:	08:45:00	
Identificação da Embarcação de Manejo:	Balsa do Sr. Ari	
Localização da Embarcação de Manejo:	Lat. 27°25'53.76"S Long. 48°35'33.59"W	
Controle na Embarcação de Manejo:	Andrei da Silva	
Peso Moluscos para a Fábrica:	353kg	
Peso dos Moluscos que Retornaram ao Mar:	108kg	

At the bottom of the form is a 'Gravar' button.

Figura 4.27 - Etapa Engorda; módulo controle; Controle na Despesa.

4.2.4 Transporte da Fazenda Marinha para a Indústria

Posteriormente a etapa de Engorda, chega-se a etapa de transporte da fazenda marinha de engorda para a indústria (figura 4.28). Nesta etapa, o usuário deverá selecionar qual lote (s) de mexilhões serão transportados. Observe que o número de registro do lote que foi colhido (figura 4.27) deverá ser selecionado. Posteriormente, demais informações solicitadas nos campos de preenchimento apresentados na figura 4.28 deverão ser inseridas.

4.3.5 Indústria

Posteriormente a etapa de transporte da fazenda para a indústria, chegar-se-á a etapa da indústria. Nesta, assim como em todas as outras etapas, deverão ser registradas as informações efetuadas nesta etapa da cadeia, ou seja, o processo de beneficiamento e industrialização dos moluscos.

De forma semelhante encontrada nas demais etapas, os atores do processo de beneficiamento e industrialização dos moluscos deverão ter efetuado seu cadastro de novos atores para terem acesso ao sistema de gerenciamento da rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura.

Tendo sido efetuado o cadastro de novo usuário, deverá o mesmo inserir seu e-mail e senha de acesso. Efetuada esta etapa, o usuário irá se deparar com a tela da figura 4.30, onde deverá preencher os campos referentes ao seu cadastro (figura 4.31) e localização (Figura 4.32).

The screenshot shows a web browser window displaying the 'moluscos.com.br' website. The page is titled 'INDÚSTRIA' and is part of the 'CADASTRO DE NOVOS ATORES' section. The form contains the following fields and values:

Cadastro	Localização	Controle
INDÚSTRIA		
Nome da Indústria :	COOPERMAPE	
CNPJ:	04.116.644/0001-09	
Inscrição Estadual:	0000000000000000	
Responsável pela Indústria:	Eduardo Wojciechowski Junior	
CPF/CNPJ do Responsável:	000.000.000-00	00.000.000/0000-00
Email:	ewj@moluscos.com.br	
Telefone:	(00) 0000-0000	
Fax:	(00) 0000-0000	
<input type="button" value="Gravar"/>		

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Termos & Condições | Política de Privacidade | © 2006 - Rastreabilidade de Molusco - Todos os direitos reservados'.

Figura 4.30 Etapa Indústria; módulo de Cadastro.

Na seqüência, o usuário deverá registrar as informações pertinentes ao produto (moluscos) através do módulo de controle (Figura 4.33). Neste módulo, o usuário deverá entrar inicialmente com o clique no ícone de recepção (Figura 4.34) e preencher os dados exigidos nos campos solicitados.

Após o usuário ter cadastrado os dados dos moluscos na recepção (Figura 4.35), deverá clicar no ícone gravar para que o produto seja registrado e para que seja gerado um código deste produto (Figura 4.36). Este código poderá ser visualizado na tela apresentada na Figura 4.34.

The screenshot shows the 'Localização' module in the 'INDÚSTRIA' step. The form contains the following fields:

- Indústria: COOPERMAPE
- Endereço: Lot. Femma
- Número: 266
- Complemento: Armação do Itapocorói
- Bairro: Armação do Itapocorói
- Estado: Santa Catarina
- Cidade: Penha
- CEP: 88385000
- Referência: (empty)

Below the form, there is a section titled 'Figura identificando a Localização da Indústria' with a file input field containing 'C:\charles\COOPERMAPE.jpg' and a 'Procurar...' button. A 'Gravar' button is located at the bottom of the form.

Figura 4.31 Etapa Indústria; módulo de Localização.

The screenshot shows the 'Controle' module in the 'INDÚSTRIA' step. The form contains a dropdown menu with the text '- Selecione um Lote cadastrado na Recepção -'. Below the dropdown, the word 'Recepção' is displayed.

Figura 4.32 Etapa Indústria; módulo de Controle.

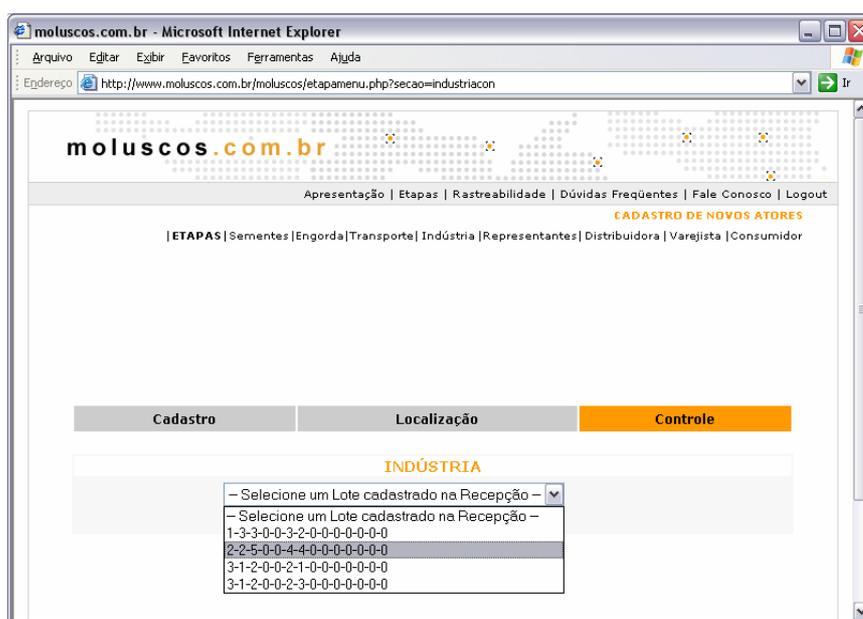


Figura 4.33 Etapa Indústria; módulo de Controle.

Efetuada a etapa de recepção com a geração dos códigos de cadastros (Figura 4.34), o ingresso destes lotes na cadeia de beneficiamento ocorrerá através da simples seleção dos mesmos, como pode ser visualizado na figura 4.34 com a seleção do lote.

Assim que um lote é selecionado, o sistema passa para a tela da figura 4.35, onde o referido lote é exposto e são listadas as possíveis etapas de beneficiamento e industrialização.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=industriarecepcao

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

INDÚSTRIA RECEPÇÃO

Indústria: COOPERMAPE

Lote Nº: 2-2-5-0-0-4-0-0-0-0-0-0-0

Inspetor Responsável pela Recepção da Matéria Prima: Eduardo W. J.

CPF/RG do Inspetor da Recepção da Matéria Prima: 000.000.000-00 0000000

Quantidade Recebida de Moluscos: 350kg

Debulhado: Sim Não

Leitura do Código de Barra: 22500400000000

Data de Recebimento da Matéria Prima na Indústria: 23/02/2007

Horário de Chegada da Matéria Prima na Indústria: 12:30:00

Inspetor Responsável pela Análise Sensorial na Matéria Prima: Eduardo W. J.

CPF/RG Inspetor Responsável pela Análise Sensorial na Matéria Prima: 000.000.000-00 0000000

Perda de Qualidade por Contaminação Relacionada com Presença de Óleo Combustível e/ou Lubrificantes na Superfície das Valvas: Em condições Com restrições Rejeitada

Perda de Qualidade por Permanência de Matéria Prima Sob o Sol e em Temperatura Elevada (= 21°C): Em condições Com restrições Rejeitada

Conferir Dados de Controle de Qualidade das Águas da Fazenda Marinha: Sim Não

Entrar com Planilha de Controle de Qualidade de Água da Fazenda Marinha: produto rastreado / lote 22500400000000

Ponto Crítico de Controle (PCCI) da Indústria - Recepção : em condições satisfatórias

Perda de Qualidade por Contaminação Relacionada com Microorganismos Patogênicos nos Moluscos (Valvas e Polpa): Em condições Com restrições Rejeitada

Nota Sensorial Atribuída a Matéria Prima pelo Inspetor Responsável: 6,8

Responsável pelo Processo de Controle de Qualidade PCCI: Eduardo W. J.

CPF/RG Responsável pelo Processo de Controle de Qualidade PCCI: 000.000.000-00 0000000

Leitura de Dados com Rejeição ou Aceitação do Produto - Lote: apto para seguir na linha de beneficiamento

Operador deste Processo: Eduardo W. J.

CPF/RG do Operador deste Processo: 000.000.000-00 0000000

Operador deste Processo: Eduardo W. J.

CPF/RG do Operador deste Processo: 000.000.000-00 0000000

Gravar

Termos & Condições | Política de Privacidade © 2006 - Rastreabilidade de Molusco - Todos os direitos reservados

Figura 4.34 Etapa Indústria; módulo de Controle; Recepção.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=industriapesa&codlote=2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0-0

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

INDÚSTRIA PESAGEM

Indústria: COOPERMAPE

Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0-0

Controle de Pesagem: 350.3kg (afereção balança/embalagens/etc)

Balança: modelo Toledo 9090 ethernet

Responsável pelo Processo de Pesagem: Eduardo W. J.

CPF/RG do Responsável: 00000000000 0000000

Operador deste Processo: Eduardo W. J.

CPF/RG do Operador: 00000000000 0000000

Gravar

Figura 4.37 Etapa Indústria; módulo de Controle; Pesagem.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=industriamateria&codlote=2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0-0

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

INDÚSTRIA - PRÉ-CÂMARA DE MATÉRIA PRIMA

Indústria: COOPERMAPE

Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0-0

Controle de Pesagem: 350.3kg inseridos as 12:50:00 na pré-câmara

T°C da Pré-câmara de Matéria Prima: 3 graus Celsius

Pré-câmara de Matéria Prima: Câmara 008

Responsável pelo Processo de Pesagem: Eduardo W. J.

CPF/RG do Responsável: 00000000000 0000000

Operador deste Processo: Eduardo W. J.

CPF/RG do Operador: 00000000000 0000000

Gravar

Figura 4.38 Etapa Indústria; módulo de Controle; Pré-Câmara de Matéria Prima.

Conforme o volume de mariscos que chegar à indústria e a capacidade de beneficiamento deste moluscos por hora na indústria, os moluscos ficarão aguardando para entrar na linha de processamento no interior das pré-câmaras de armazenamento da matéria prima (Figura 4.39).



Figura 4.39 Etapa Indústria; módulo de Controle; Processamento dos Mexilhões.

A medida que os moluscos partem para linha de processamento (Figura 4.40), serão submetidos os processos contidos nos diferentes processos listados nesta figura (Debulhar, Classificar, 1ª Lavagem, Cozimento, Choque Térmico, Desconche, 2ª Lavagem, Congelamento, Glazeamento, Pesagem e Armazenamento).

Para cada processo a ser efetuado no módulo de controle dos mexilhões, será apresentada uma tabela de preenchimento de informações, similar a tela capturada e apresentada na figura 4.41, que corresponde à debulha dos mexilhões.

Figura 4.40 Etapa Indústria; módulo de Controle; Processamento dos Mexilhões - debulhar.

Após o beneficiamento dos moluscos, com seus registros devidamente armazenados no banco de dados, o sistema irá rastrear a etapa seguinte, ou seja, as informações referentes aos ingredientes e temperos, que serão adicionados ao produto final.

Segue-se a mesma metodologia: inicialmente o cadastro e a localização dos fornecedores de ingredientes e temperos. Seguindo-se os mesmos procedimentos, deve o usuário desta etapa efetuar seu cadastro inicial (cadastro de novos usuários) para ter acesso ao sistema através de e-mail e senha. Após este feito, deverá entrar com seu e-mail e senha e preencher as informações exigidas no cadastro (Figura 4.42) e localização (Figura 4.43) dos fornecedores de ingredientes e temperos.

O controle, mostrada na tela da figura 4.44, apresenta a seqüência de etapas do processamento de ingredientes e temperos que serão inseridos nos moluscos, posteriormente. Neste controle dos ingredientes e temperos, deverão ser inseridas as informações exigidas nos campos de preenchimento das etapas de origem da matéria prima, seleção, lavagem, descasque, cortes, pesagem, cozimento e armazenamento, conforme os registros da figura 4.41.

The screenshot shows a web browser window titled 'moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL 'http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=condimentos'. The page header includes the logo 'moluscos.com.br' and navigation links: 'Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout'. Below the header, there is a menu with 'CADASTRO DE NOVOS ATORES' highlighted, and sub-links: '| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor'. The main content area has three tabs: 'Cadastro' (selected), 'Localização', and 'Controle'. Under the 'Cadastro' tab, the heading is 'PROCESSAMENTO DE INGREDIENTES E CONDIMENTOS' followed by 'CADASTRO DE FORNECEDORES'. The form fields are as follows:

Indústria:	COOPERMAPE	
Nome da Empresa:	Condimentos Indústria e Comércio Ltda	
CPF/CNPJ da Empresa:	000.000.000-00	00.000.000/0000-00
Representante Legal da Empresa:	F. A. Z.	
CPF/CNPJ do Representante:	000.000.000-00	00.000.000/0000-00
Email:	faez@moluscos.com.br	
Telefone:	(33) 3333-3333	
Fax:	(33) 3333-3333	
	<input type="button" value="Gravar"/>	

Figura 4.41 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Cadastro de Fornecedores.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=condimentosloc&PHPSESSID=8f0a3a84c58d28f361dd95da96833bca> Ir

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro Localização Controle

INDÚSTRIA - PROCESSAMENTO DE INGREDIENTES E CONDIMENTOS

LOCALIZAÇÃO DE FORNECEDORES

Empresa: Condimentos Indústria e Comércio Ltda

Endereço: Avenida das Gaivotas Número: 2222

Complemento: Próximo ao viaduto Bairro: Centro

Estado: Santa Catarina

Cidade: Florianópolis

CEP: 88010-000

Mapa de Localização do Fornecedor: c:\mapas\condimentos ltda Procurar...

Gravar

Concluído Internet

Figura 4.42 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Localização de Fornecedores.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=industriacondimentos> Ir

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro Localização Controle

PROCESSAMENTO DOS INGREDIENTES E CONDIMENTOS

Origem da Matéria Prima

Seleção

Lavagem

Descasque

Corte

Pesagem

Cozimento

Armazenamento

Internet

Figura 4.43 Etapa Indústria; Processamento de Ingredientes e Condimentos; Controle.

Efetuada o processamento de ingredientes e condimentos, a etapa seguinte compreende o cadastro (Figura 4.45), a localização (Figura 4.46) e o controle (Figura 4.47) das embalagens.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=embalagemcad

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro Localização Controle

INDÚSTRIA - EMBALAGENS - CADASTRO DOS FORNECEDORES

Nome da Empresa : Embalagens Alimenticias Industrial Ltda.

CNPJ da Empresa: 00.000.000/0000-00

Representante Legal da Empresa: E. A. I. L.

CPF/RG do Respresentante: 000.000.000-00 000000000000

Email: eail@moluscos.com.br

Telefone: (00) 0000-0000

Fax: (00) 0000-0000

Gravar

Figura 4.44 Etapa Indústria; Embalagens; Cadastro dos Fornecedores.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=embalagemloc

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro **Localização** Controle

INDÚSTRIA - EMBALAGENS - ENDEREÇO DOS FORNECEDORES

Empresa: Embalagens Alimenticias Industrial Ltda.

Endereço: Alameda A, Quadra B, Rua C 444

Número: Centro

Complemento: Paralela a rua D

Bairro: Centro

Estado: Santa Catarina

Cidade: Florianópolis

CEP: 88000-000

Mapa de Localização do Fornecedor: C:\mapas\Embalagens Alimenticias Ltda Procurar...

Gravar

Figura 4.45 Etapa Indústria; Embalagens; Localização dos Fornecedores.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=embalagemcon

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro **Localização** **Controle**

INDÚSTRIA - EMBALAGENS - CONTROLE

Empresa: Embalagens Alimentícias Industrial Ltda.

Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0

Tipo de Embalagem: Primária Secundária Terceária

Modelo da Embalagem: lote de embalagens, descrição, etc

Material da Embalagem: lote de material, descrição, etc

Dimensões da Embalagem: descrever, etc

Autorização de Uso do Produto nº: 22222222222222

Peso da Embalagem: 0,08 gramas

Capacidade da Embalagem: 250g, 287ml

Material de Fechamento da Embalagem: descrição

Sistema de Fechamento da Embalagem: descrição

Sistema de Rotulagem: descrição

Controle de Estoque: entrada e saída do estoque

Código de Barras Referente ao Produto (Embalagem): leitura e armazenamento

Gravar

Figura 4.46 Etapa Indústria; Embalagens; Controle.

A etapa seguinte de registro e armazenamento de informações refere-se à montagem, propriamente dita, dos pratos prontos. Nesta, será efetuada a dosagem de moluscos (Figura 4.48), dosagem de ingredientes e temperos (Figura 4.49) e o fechamento das embalagens (Figura 4.50).

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=dosagem

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Dosagem de Moluscos **Dosagem de Ingredientes e Temperos** **Fechamento**

INDÚSTRIA - PRATOS PRONTOS - DOSAGEM DE MOLUSCOS

Indústria: COOPERMAPE

Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0

Nome do Prato: marisco a vinagrete

Controle de Dosagem dos moluscos: peso de mariscos

Dosador: modelo, descrição da operação, etc

Responsável pelo Processo de Dosagem dos Moluscos: A. A. FA

CPF/RG do Responsável: 000.000.000-00 0000000000

Operador (Manipulador) deste Processo: Andréia M. M.

CPF/RG do Operador deste Processo: 000.000.000-00 0000000000

Operador (Manipulador) deste Processo:

CPF/RG do Operador deste Processo:

Gravar

Figura 4.47 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Dosagem de Moluscos.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=ingredientes>. The page title is "moluscos.com.br" and the navigation menu includes "Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout". The main content area is titled "INDÚSTRIA - PRATOS PRONTOS - DOSAGEM DE INGREDIENTES E TEMPEROS". The form includes the following fields:

Indústria:	COOPERMAPE
Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-4-4-6-1-0-0-0-0
Nome do Prato:	Marisco a vingrete
Controle de Dosagem dos Ingredientes nas Embalagens:	peso de cada ingrediente e tempero, lotes, etc
Dosador:	modelo, aferições, etc
Responsável pelo Processo de Dosagem dos Ingredientes:	Juliana A. A. B.
CPF/RG do Responsável:	000.000.000-00 0000000000
Operador deste Processo:	Flávia C. A. L.
CPF/RG do Operador deste Processo:	000.000.000-00 0000000000
Operador deste Processo:	
CPF/RG do Operador deste Processo:	

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.48 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Dosagem de Ingredientes e Temperos.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=fechamento>. The page title is "moluscos.com.br" and the navigation menu includes "Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout". The main content area is titled "INDÚSTRIA - PRATOS PRONTOS - FECHAMENTO". The form includes the following fields:

Indústria:	COOPERMAPE
Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-4-4-6-2-0-0-0-0
Controle de Fechamento das Embalagens:	aferição, controle de qualidade, lotes, etc
Tecnologia empregada:	descrição, etc
Disposição nos Carros Prateleiras:	descrição, etc
Responsável pelo Processo de Fechamento:	A. A. A. F.
CPF/RG do Responsável:	000.000.000-00 0000000000000000
Operador deste Processo:	Eduardo A. B.
CPF/RG do Operador deste Processo:	000.000.000-00 0000000000000000
Operador deste Processo:	
CPF/RG do Operador deste Processo:	

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.49 Etapa Indústria; Pratos Prontos; Fechamento.

A medida que o produto for acondicionado em sua embalagem primária e fechado, ele será encaminhado para o túnel de congelamento (Figura 4.51). Saindo do túnel, será rotulado e embalado em embalagem secundária (Figura 4.52), sendo, na seqüência, estocado em câmara de armazenamento (Figura 4.53) e expedido (Figura 4.54).

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=tunnel>. The page title is "moluscos.com.br" and the main heading is "INDÚSTRIA - TÚNEL DE CONGELAMENTO". The form contains the following fields:

- Indústria: COOPERMAPE (dropdown menu)
- Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0
- Identificação do Carro Prateleira: lote, número, produtos, etc
- Controle e Identificação: leitura, armazenamento, etc
- Túnel de Congelamento: tempo-temperatura, permanência, temperatura final, etc
- Responsável pelo Processo de Congelamento: Leonardo A. J. I.
- CPF/RG do Responsável: 000.000.000-00 | 000000000000
- Operador deste Processo: Edson A. A. H.
- CPF/RG do Operador deste Processo: 000.000.000-00 | 000000000000
- Operador deste Processo: (empty field)
- CPF/RG do Operador deste Processo: (empty field)

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.50 Etapa Indústria; Túnel de Congelamento.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=paking>. The page title is "moluscos.com.br" and the main heading is "INDÚSTRIA - PAKING & LABELING". The form contains the following fields:

- Indústria: COOPERMAPE (dropdown menu)
- Número de Registro da Etapa Anterior: 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0
- Identificação do Carro Prateleira: lote, número, produtos, etc
- Controle e Identificação: lotes de embalagens, box, lotes de produtos, etc
- Impressão do Código de Barra: impressão nas caixas, registros, etc
- Responsável pelo Processo de Paking: Wersling A. P.
- CPF/RG do Responsável: 000.000.000-00 | 000000000000
- Operador deste Processo: Tiago A. A. A.
- CPF/RG do Operador deste Processo: 000.000.000-00 | 000000000000
- Responsável pelo Processo de Labeling: (empty field)
- CPF/RG do Responsável deste Processo: (empty field)
- Operador deste Processo: (empty field)
- CPF/RG do Operador deste Processo: (empty field)

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.51 Etapa Indústria; Paking & Labeling.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=estocagem&PHPSESSID=2ffe87aab02be80d546d3d7d622d6511>. The page title is "moluscos.com.br" and the main heading is "INDÚSTRIA - ESTOCAGEM DOS PRATOS PRONTOS". The form contains the following fields:

Indústria:	COOPERMAPE
Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0
Identificação do Produto:	Marisco a vinagrete
Controle:	fluxo entrada e saída do produto/ lote na câmara, etc
Câmara de Estocagem:	câmara 03
Responsável pelo Processo de Estocagem:	Eduardo A. Z.
CPF/RG do Responsável:	000.000.000-00 00000000000000
Operador deste Processo:	Gustavo A. Y.
CPF/RG do Operador deste Processo:	000.000.000-00 00000000000000
Operador deste Processo:	
CPF/RG do Operador deste Processo:	

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.52 Etapa Indústria; Estocagem de Pratos Prontos.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=expedicao>. The page title is "moluscos.com.br" and the main heading is "INDÚSTRIA - EXPEDIÇÃO". The form contains the following fields:

Indústria:	COOPERMAPE
Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0
Identificação Nota Fiscal:	22222222222222222222
Controle e Identificação dos Produtos:	Lotes, produtos, quantidades, datas, etc
Controle de Registros de Temperatura :	monitoramento durante a expedição
Responsável pelo Processo de Expedição:	Orion A. P.
CPF/RG do Responsável:	000.000.000-00 0000000000
Operador deste Processo:	Leandro I. M.
CPF/RG do Operador deste Processo:	000.000.000-00 0000000000
Operador deste Processo:	
CPF/RG do Operador deste Processo:	

A "Gravar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 4.53 Etapa Indústria; Expedição.

4.3.6 Representantes

O produto final, à medida que sair da indústria, terá uma rede de representantes. Esta, por sua vez, será submetida ao sistema de rastreamento conforme a metodologia de preenchimento dos dados apresentada nas telas de cadastro dos representantes (Figura 4.55), localização dos representantes (Figura 4.56) e controle dos representantes (Figura 4.57).

Figura 4.54 Etapa Representante; Cadastro.

Figura 4.55 Etapa Representante; Localização.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=representantecon`. The page title is 'moluscos.com.br'. The navigation menu includes 'Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout'. The main content area is titled 'CADASTRO DE NOVOS ATORES' and contains a sub-menu: '| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor'. The form is divided into three tabs: 'Cadastro', 'Localização', and 'Controle', with 'Controle' selected. The form title is 'REPRESENTANTE'. The fields are as follows:

Representante:	MarMoluscos Representação Ltda	
Número de Registro da Etapa Anterior:	2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-0-0-0	
Identificação do Produto:	Molusco a vinagrete	
Controle:	lotes XYY, fabricação, validade, etc	
Câmara de Estocagem:	03	
Responsável pelo Processo de Estocagem:	Marley S. S.	
CPF/RG do Responsável de Estocagem:	000.000.000-00	000000000000
Operador deste Processo:	Marley S. S.	
CPF/RG do Operador:	000.000.000-00	000000000000

A 'Gravar' button is located at the bottom of the form.

Figura 4.56 Etapa Representante; Controle.

4.3.7 Distribuidoras

Semelhante sistema de rastreamento, conforme a metodologia de preenchimento dos dados, é apresentado nas telas de cadastro de distribuidoras (Figura 4.58), localização de distribuidoras (Figura 4.59) e controle de distribuidoras (Figura 4.60).

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=distribuidora`. The page title is 'moluscos.com.br'. The navigation menu includes 'Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout'. The main content area is titled 'CADASTRO DE NOVOS ATORES' and contains a sub-menu: '| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor'. The form is divided into three tabs: 'Cadastro', 'Localização', and 'Controle', with 'Cadastro' selected. The form title is 'DISTRIBUIDORA'. The fields are as follows:

Nome da Distribuidora:	Moluscos Express Ltda	
CNPJ/CPF da Distribuidora:	000.000.000-00	00.000.000/0000-00
Inscrição Estadual:	000000000000	
Responsável:	Molusco A. A.	
CPF/RG do Responsável:	000.000.000-00	0000000000
Email:	maa@moluscos.com.br	
Telefone:	(00) 0000-0000	
Fax:	(00) 0000-0000	

A 'Gravar' button is located at the bottom of the form.

Figura 4.57 Etapa Distribuidora; Cadastro.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Endereço: http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=distribuidoraloc

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
DISTRIBUIDORA		
Distribuidora:	Moluscos Express Ltda	
Endereço:	Marginal Rodrigo de Freitas	Número: 2222
Complemento:	complexo C	Bairro: Bora Bora
Estado:	Santa Catarina	
Cidade:	Florianópolis	
CEP:	8888888	
Mapa de Localização da Distribuidora:	c\mapas\Moluscos Ltda	Procurar...
Gravar		

Figura 4.58 Etapa Distribuidora; Localização.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Endereço: http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=distribuidoracon

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
DISTRIBUIDORA		
Distribuidora:	Moluscos Express Ltda	
Número de Registro da Etapa Anterior:	- Seleccione um Lote-	
Identificação do Produto:	codigo identificador, lote, fabricação, validade, etc	
Controle:	planilha logística de estoque, etc	
Câmara de Estocagem:	câmara 06, monitoramento de temperatura, etc	
Responsável pelo Processo de Estocagem:	Antônio A. A.	
CPF/RG do Responsável de Estocagem:	000.000.000-00	000000000000
Operador deste Processo:	Marcelo M. N.	
CPF/RG do Operador:	000.000.000-00	000000000000
Placa do Veículo de Distribuição:	ABC 0123	
Motorista:	Leandro D. A.	
CPF/RG do Motorista:	000.000.000-00	000000000000
Controle de Embarque:	monitoramento da temperatura, contaminação, etc	
Operador do Processo:	Paulo A. B.	
CPF/RG Operador do Processo:	000.000.000-00	000000000000
Controle Durante o Transporte:	Lacre e rastreamento do veículo, monitoramento T°C	
Gravar		

Figura 4.59 Etapa Distribuidora; Controle.

4.3.8 Varejista

A metodologia do sistema de rastreamento dos varejistas, de acordo com o preenchimento dos dados, é apresentado nas telas de cadastro de cadastro de varejistas (Figura 4.61), localização de varejistas (Figura 4.62) e controle de varejistas (Figura 4.63).

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=varejista

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
VAREJISTA		
Nome do Representante:	Angeloni Comércio Ltda	
CNPJ/CPF da Distribuidora:	000.000.000-00	00.000.000/0000-00
Inscrição Estadual :	000000000000	
Responsável:	Angelo A. B. C.	
CPF/CNPJ do Responsável:	000.000.000-00	0000000000000000
Email:	aabc@moluscos.com.br	
Telefone:	(00) 0000-0000	
Fax:	(00) 0000-0000	
<input type="button" value="Gravar"/>		

Figura 4.60 Etapa Varejista; Cadastro.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=varejistaloc

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
VAREJISTA		
Representante:	Angeloni Comércio Ltda	
Endereço:	Rua Delfin Neto	4444
Complemento:	Bloco Industrial	Centro
Bairro:		
Estado:	Santa Catarina	
Cidade:	Florianópolis	
CEP:	88888888	
Mapa de Localização do Varejista:	c:\mapas\angeloni ltda	<input type="button" value="Procurar..."/>
<input type="button" value="Gravar"/>		

Figura 4.61 Etapa Varejista; Localização.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapamenu.php?secao=varejistacon Ir

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

Cadastro	Localização	Controle
VAREJISTA		
Representante:	Angeloni Comércio Ltda	
Número de Registro da Etapa Anterior:	0-3	
Identificação do Produto:	lote, descrição, fabricação, validade, etc	
Controle:	estoques/lotes, validade, etc	
Prateleira:	monitoramento de temperatura, etc	
Responsável pelo Produto no Varejista:	Angelo A. B. C.	
CPF/RG do Responsável de Estocagem:	000.000.000-00	000000000000
Repositor do Produto na Prateleira:	Repositor A. B. C.	
CPF/RG do Repositor do Produto:	000.000.000-00	000000000000
Gravar		

Figura 4.62 Etapa Varejista; Controle.

4.3.9 Consumidor

Quando um usuário, em qualquer etapa da cadeia produtiva, tiver evidências, razões ou supor que determinado produto ou subproduto que contenha mexilhões em sua composição, este usuário está apto a entrar no sistema, selecionar o ícone consumidor (figura 4.64), identificar-se e preencher os campos conforme solicitados.

moluscos.com.br - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://www.moluscos.com.br/moluscos/etapa.php?secao=consumidor Links >>

moluscos.com.br

Apresentação | Etapas | Rastreabilidade | Dúvidas Frequentes | Fale Conosco | Logout

CADASTRO DE NOVOS ATORES

| ETAPAS | Sementes | Engorda | Transporte | Indústria | Representantes | Distribuidora | Varejista | Consumidor

CONSUMIDOR	
Nome do Consumidor:	Rastreabilidade de Moluscos
Número de Registro da Etapa Anterior:	4-4-12-0-0-6-5-0-0-5-4-4-0
CNPJ/CPF do Consumidor:	000.000.000-00 00.000.000/0000-00
RG do Consumidor:	000000000000
Endereço do Consumidor:	Rua, nº, bairro, cidade, estado, cep
Código do Produto:	lote, bar code
Descrição do Produto:	Marisco e vinagrete
Estabelecimento em que foi Obtido:	Armazem do Adécio
Endereço do Estabelecimento:	Rua do Céu, nº 000, Cidade de Deus
Caracterização do Produto:	rancificação, presença de fungos, etc
Quadro Clínico do Consumidor:	cólicas abdominais, flatulência, etc
E-mail:	rm@moluscos.com.br
Fone:	(00) 0000-0000
Fax:	(00) 0000-0000
Gravar	

Figura 4.63 - Etapa Consumidor

De acordo com o sistema vigente, a cada tela de registros (informações) preenchida e armazenada no banco de dados, é gerado um código de registro (ex: figura 4.65). Através do sistema, torna-se possível acessar quaisquer informações referentes a determinado lote ou registro. Este procedimento poderá ser efetuado somente pelos administradores do sistema, devido que o sistema resguarda os direitos dos atores quanto a seus fornecedores, formulações, equipamentos, ingredientes etc.

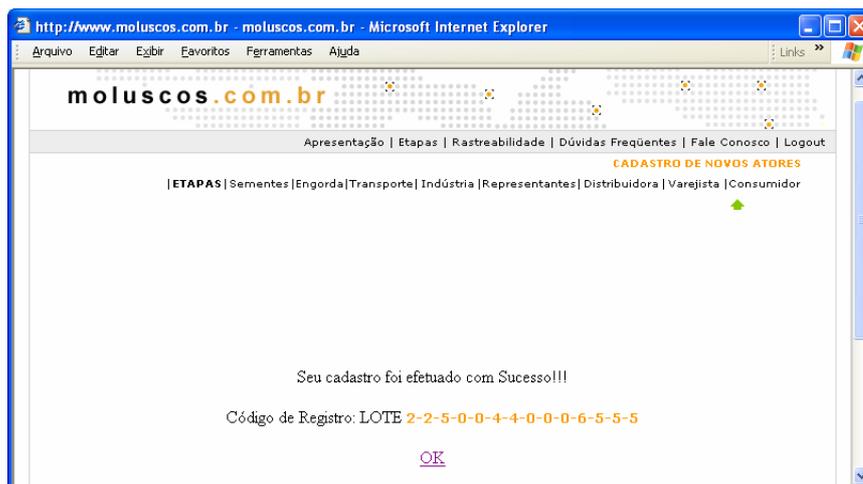


Figura 4.64 Geração do Código de Registro.

4.3.10 Rastreamento

A geração de relatório de informações referentes a determinado lote ou código de registro, em qualquer que seja a etapa da cadeia produtiva da mitilicultura, poderá ser acessado através do ícone Rastreabilidade (Figura 4.65).



Figura 4.65 - Rastreamento código de Registro 2250044006555

No exemplo a seguir, serão rastreadas as informações referentes ao código de registro 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-6-5-5-5. Conforme o código de registro é inserido no campo de preenchimento e enviado para o resgate de informações referentes a este código, o sistema abre uma tela de relatórios das etapas as quais fazem parte do rastreamento do referido código de registro 2-2-5-0-0-4-4-0-0-0-6-5-5-5 (Figura 4.67 e 4.68).

Nas Figuras 4.67 e 4.68 pode-se observar uma listagem de registros que foram armazenados durante as diversas etapas das cadeias de produção, transformação e distribuição dos mexilhões. Observa-se também que, no quadro da Figura 4.67, é apresentado, no canto superior esquerdo, o código identificador do registro rastreado (2-2-5-0-0-4-4-0-0-6-5-5-5).

A medida que são selecionados quaisquer itens da lista apresentada na figura 4.67, aparecerá para o usuário uma figura contendo o registro das informações que foram inseridas no sistema quando o item em questão foi preenchido e enviado para o banco de dados para seu armazenamento.

Para elucidar, nas figuras 4.69 e 4.70, são apresentadas duas telas capturadas do sistema contendo os relatórios de informações do sistema de rastreamento do lote 225004400655 referentes aos registros de despesa (figura 4.69) e registro de recepção na indústria (figura 4.70).

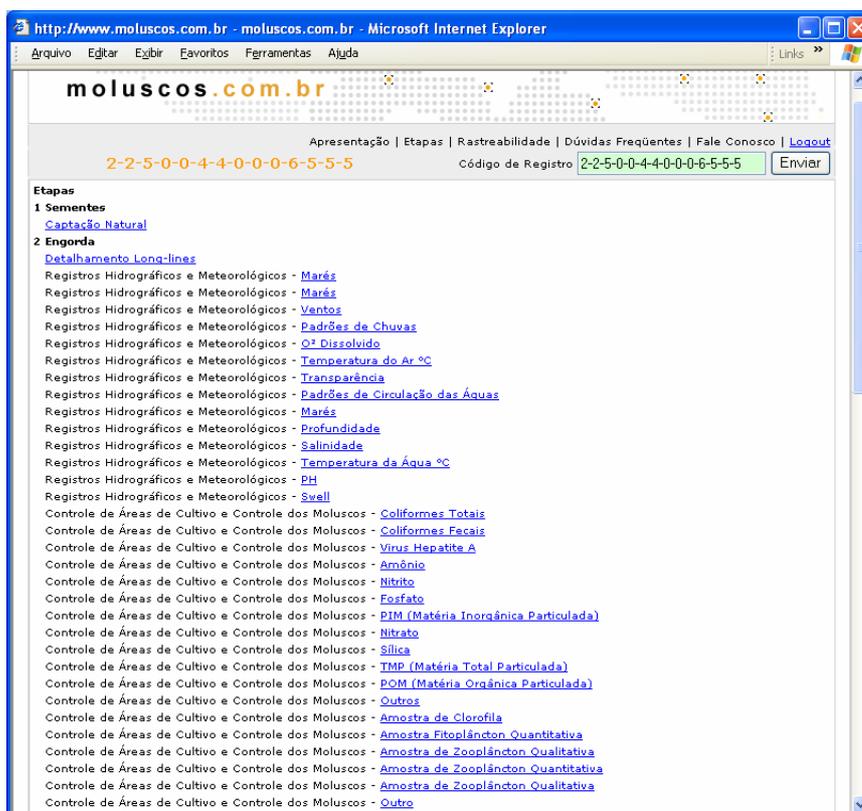


Figura 4.66 Listagem de registros do Lote 225004400655.



Figura 4.67 Continuação da Listagem de registros do Lote 2250044006555.

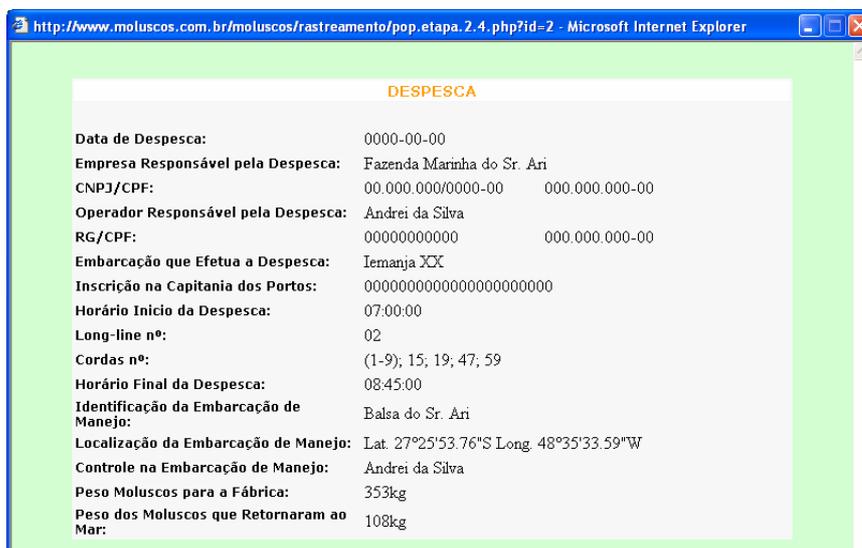


Figura 4.68 Registro de Despesca do Lote 2250044006555.



Figura 4.69 Registro de Recepção na Indústria do Lote 2250044006555.

O registro dos mexilhões será efetuado em todas as etapas da cadeia produtiva, rastreando a origem do produto, as etapas subsequentes do processo, até chegar à mesa do consumidor. Cabe destacar que o rastreamento através da verificação dos formulários de registros fornecidos, supra visualizado, podem ser solicitados em qualquer que seja a etapa do processo ao qual o produto (mexilhão) é submetido.

Em acordo com uma política de privacidade, o sistema de gerenciamento para a rastreabilidade da cadeia produtiva da mitilicultura busca assegurar que os diversos usuários e atores das diversas etapas do processo produtivo tenham suas informações reservadas, uma vez que o acesso às informações somente pode ser efetuado pelos administradores do sistema. Desta forma, qualquer que seja a informação, esta estará amparada por uma política de privacidade. Evidente que em circunstâncias de rastreamentos e auditorias todas as informações serão analisadas, tomando-se o cuidado de serem empregadas única e exclusivamente com fins de garantir a segurança e qualidade do produto (mexilhões).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquicultura brasileira passa por um importante momento. O crescimento da população mundial faz aumentar a necessidade de se produzir alimentos e buscar novas alternativas. O mar se afigura como uma das mais promissoras dentre essas alternativas. É nesse sentido que a maricultura, especificamente a malacocultura (cultivo de moluscos), se afigura como uma das mais promissoras dentre essas alternativas, constituindo uma “nova fronteira” mundial na produção de alimentos.

Somando-se a amplitude do litoral brasileira, a atratividade e qualidade que este apresenta frente aos diversos sistemas de cultivo de pescados (incluindo peixes, moluscos, crustáceos e algas) e a implementação gradativa de sistemas intensivo de produção, a aquicultura brasileira vivenciará, nos próximos anos, um aumento produtivo e industrial da maricultura.

A segurança alimentar tornou-se então um dos temas mais críticos e prioritários na cadeia de produção, industrialização e distribuição de alimentos. Um sistema de rastreabilidade eficiente com custos aceitáveis, mais do que a mera identificação de um grupo de produtos genéricos, deverá localizar, com precisão, qualquer problema de segurança alimentar relativo a uma origem geográfica específica, a uma unidade de beneficiamento e/ou industrialização e até a especificação de qualquer processo ou de um determinado lote.

O sistema automatizado de rastreabilidade nas cadeias de produção, industrialização e distribuição de moluscos, realizado neste trabalho, demonstrou-se disponível, com o seu banco de dados já ativo, e totalmente funcional, na página: <http://www.moluscos.com.br>

O sistema apresentado enquadra-se em duas áreas principais. Em primeiro lugar, a conservação das reservas naturais de moluscos para garantir a disponibilidade contínua desse recurso para as gerações futuras e o monitoramento das áreas de cultivo para garantir a sustentabilidade ambiental do sistema de produção de moluscos. Em segundo, garantir que o produto fornecido aos consumidores esteja isento de riscos para a saúde. Foi para a segunda área que o projeto Sistema Automatizado de Rastreabilidade na Cadeia de Produção, Processamento e Distribuição esteve mais orientado, apesar de abordar a primeira área de maneira muito séria e responsável. Este sistema procura garantir que, em cada fase de produção, processamento e distribuição dos moluscos, ao longo da cadeia de suprimentos, sejam registradas informações específicas e pontuais referentes ao produto e aos processos, visando tomadas as medidas adequadas para manter o produto destinado ao consumo humano de acordo com os mais altos

padrões de qualidade. Contudo, com o objetivo de tornar o sistema mais robusto, pretende-se alcançar a automatização plena do programa. Em diversas etapas dos processos de produção, processamento e distribuição foram implementadas medidas analógicas de inserções de dados, necessitando o preenchimento dos campos conforme os pontos do sistema. Esta característica de analogismo limita o tempo de resposta do sistema de rastreabilidade, não coordenado e pouco consistente.

O sistema atual permite ser implantado e testado em larga escala junto a todos os participantes da cadeia produtiva, todavia tem-se em mente melhorias a serem feitas, visando facilitar principalmente a interação com o usuário final. Entretanto, tais modificações serão melhores observadas após a análise e monitoramento da utilização do sistema por parte de seus usuários. Dentre as futuras expansões a serem implementadas, pode-se citar, por exemplo, inserção de informações através do telefone móvel, juntamente com o mapeamento dos locais de produção, através da utilização de informações coletadas de um GPS. Também se faz necessária a adequação do sistema frente a inclusão de novas funcionalidades. Um refinamento visando total informatização, automatização, implementação do uso de códigos de barras e/ou RFID e certificação do sistema. Estas ações futuras serão peças chave na busca de melhorias no padrão do gerenciamento de todos os segmentos das cadeias de produção, beneficiamento e distribuição dos moluscos, tornando o sistema de rastreabilidade operável em tempo real.

Considerando a necessidade de avaliação independente por parte dos Órgãos Públicos frente ao exame da adequação, eficiência, eficácia e desempenho de suas funções e responsabilidades do sistema automatizado de rastreabilidade das cadeias de produção, industrialização e distribuição de moluscos, esta avaliação poderá ser efetuada através de auditorias. As auditorias tornam-se possíveis, pois o sistema elaborado apresenta restrições de segurança, definindo para cada usuário o nível de acesso a ele concedido (leitura, leitura ou gravação ou sem acesso) ao arquivo e/ou campo.

As auditorias serão efetuadas através da área administrativa do sistema automatizado de rastreabilidade criado, cujo acesso é restrito ao ator-administrador, não possuindo restrições de acesso. Nas auditorias poder-se-ão visualizar todas as informações contidas em qualquer etapa e, ainda, efetuar consultas abrangentes e independentes, apagar e/ou alterar registros de entidades.

A integração das cadeias de produção, beneficiamento e distribuição dos moluscos ao mundo virtual se fazem necessárias devido aos níveis de excelências e de referência que os consumidores vêm exigindo. As ferramentas virtuais expostas nesta pesquisa geraram um

sistema que certamente irá trazer benefícios para diversos segmentos, sejam direta ou indiretamente relacionados aos moluscos.

6 CONCLUSÕES

De acordo com a nova metodologia proposta de rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura, através do estudo de caso desenvolvido com a criação do sistema de gerenciamento da rastreabilidade para a cadeia produtiva da mitilicultura, obteve-se relatório contendo todo o registro, a localização e o controle histórico do produto, que compreende a informação que os usuários e consumidores necessitam saber para efetuar a rastreabilidade do produto. Como forma de comprovar a eficácia da metodologia proposta, fez-se uso do sistema, inclusive em alguns casos coletando dados reais, a fim de que pudéssemos constatar, de posse dos relatórios obtidos, que o emprego da metodologia, nos dá evidências de termos em mãos um produto com alto grau de confiabilidade.

A pesquisa proposta e desenvolvida neste trabalho pretende atender a necessidade de criação de um sistema automatizado de banco de dados e de rastreabilidade das cadeias de produção, industrialização e distribuição de moluscos, para auxiliar as etapas desta cadeia e, principalmente, fornecer moluscos com qualidade garantida e controle ativo da segurança alimentar à seus consumidores.

Este Sistema Automatizado de Rastreabilidade das Cadeias de Produção, Industrialização e Distribuição de Moluscos é o modelo final do sistema desenvolvido até aqui. Nesta implementação, a preocupação maior foi focada nas funcionalidades do projeto e no seu perfeito funcionamento.

O layout da página ainda está bastante simples pelo fato do sistema ter se preocupado mais com o desenvolvimento do banco de dados automatizado de rastreabilidade e dos códigos PHP vinculados aos comandos do MySQL. A parte visual pode ser bastante melhorada, mas este é um aspecto trivial, já que a complexidade do sistema está no perfeito funcionamento das funções de página, o que já está ocorrendo com a home-page criada e com o banco de dados já ativo neste projeto piloto com versão 1.0, disponível na página: <http://www.moluscos.com.br>.

Através das restrições de segurança elaboradas no sistema vigente, as auditorias tornam-se possíveis aos Órgãos Públicos e/ou Privados Fiscalizadores em relação aos exames de adequação, eficiência, eficácia, desempenho das funções, responsabilidades e gerenciamento do

sistema automatizado de rastreabilidade nas cadeias de produção, industrialização e distribuição de moluscos.

Com a inclusão de dados reais novas adaptações serão realizadas e a fase de testes será amadurecida. Ainda serão feitas adaptações e incluídas novas opções e recursos diversos com aperfeiçoamentos, tais como a inserção de mecanismos de leitura e coleta de informações durante as etapas de produção, industrialização e distribuição de moluscos através do emprego de scanners de mãos, palm tops, sensores digitais automatizados, enfim, equipamentos computacionais ligados direta ou indiretamente ao computador para um melhor gerenciamento do sistema, tornando-o cada vez mais eficiente e eficaz nos processos de captura, leitura e transferência de informações.

O sistema, com o seu amadurecimento, deverá ser refinado e detalhado com o objetivo de atender e agregar mais ferramentas para a inclusão de novas funcionalidades, informatização e automatização completa, a fim de coletar informações em tempo real e operacionalização dos diversos equipamentos, dentre e entre si, utilizando-se recursos wireless, registros automáticos com códigos de barra, RFID, processamento e gerenciamento de informações.

As intenções do Sistema Automatizado de Rastreabilidade das Cadeias de Produção, Industrialização e Distribuição de Moluscos foram inicialmente atendidas. Espera-se que este seja apenas um disparo inicial para a implantação deste sistema no mundo real.

Pretende-se que este sistema torne-se um modelo a ser seguido, especialmente por organismos reguladores, no que tange à implantação de um programa de controle e segurança alimentar a ser aplicado em larga escala.

Espera-se que este sistema desenvolvido não venha exclusivamente a fazer parte de um grupo “seleto” de publicações e dissertações nas bibliotecas da UFSC. Evidente que a continuidade e o futuro deste sistema dependerão dos encaminhamentos que serão dados pelos Governos Municipal, Estadual e Federal.

Sem dúvida, trata-se de uma poderosa ferramenta para auxílio e controle da qualidade e segurança alimentar, uma exigência cada vez mais presente no mercado internacional do comércio de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIM (2002). Global yearbook & buyers guide.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 14.ed. Washington: APHA, 1975. 1032p.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20.ed. Washington: APHA, 1998. 9137p.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **American water works association & water environment federation: standard methods for the examination of water and wastewater**. 18.ed. Washington: APHA, 1992. 1219p.

ANDERSON, I.C.; RHODES, M.W.; KATOR, H. Seasonal variation in survival of *Escherichia coli* exposed in situ in membrane diffusion chambers containing filtered and no filtered estuarine water. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 47, n° 9, p.1877-1883, June 1983.

ANDREWS, W.H. et al. Comparative validity of members of the total coliform and fecal coliform groups for indicating the presence of *Salmonella* in the Eastern Oyster, *Crassostrea virginica*. **Journal of Milk Food Technology**, n. 38, p.453-456, 1975.

ANTONIOLLI, M. A.; SILVA, R.C.; ATCHER, R.M.; SANTOS, N.C.M e GALEGO, J.H. Guia de coleta e preservação de amostras de moluscos bivalves e águas de cultivo. Florianópolis, 1999, ed EPAGRI.

ARRIAGADA, G.A. Trazabilidad en la mitilicultura: un desafío, una oportunidad, Facultad de Ciencias Veterinarias e Pecuarias y Laboratorio de Toxinas Marinas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, 2005.

BARARDI, C. R.M.; SANTOS, C. S. e SIMÕES C. M. O. 2001. Ostras de qualidade em Santa Catarina. *Ciência Hoje*, v. 29, n. 172, p. 70-73.

BARROSO, G.F.; KLUNG, H.; PINHEIRO, E.B.; DALTOÉ, R.A; LIMA, M.R. 2001 Contaminação bacteriana em áreas costeiras e o cultivo de moluscos bivalves. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, Campina Grande : ABES, p.01-06.

BEIRÃO, L.H. et al. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, 2000, Campinas. **Palestras**. Campinas: ITAL, Centro de Tecnologia de Carnes, 2000. p.38-84.

BESSEN, K; FERREIRA, S.C.; PESSETI. 2000 Monitorização de qualidade de água em áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, Florianópolis. Resumos... Florianópolis: SIMBRAQ, 2000.

BEUMER, H.; CNOSSEN, H.J.; STERRENBURG, P.; BARENDZ, A.W.; VAN KIJK, R.; LOGTENBURG, H.; NOTERMANS, S.H.W. (2002/2003). Verkennde studie naar traceerbaarheid in agro food ketens (in Dutch). TNO research on behalf of ministry of LNV.

BEUMER, H.; CNOSSEN, H.J.; VERDENIUS, F. Traceerbaarheid: einde aan vrijblijvendheid (in Dutch) in VMT nr 10, 2003, pp. 10-13.

BOFFI, A.V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1979. 182p. Disponível em: <<http://200.252.165.21/dpalmolusco09.htm>>. Acesso em: 13 mar. 2002.

BORRESEN, T. **Traceability in the fishery chain to increase consumer confidence in fish products - application of molecular biology techniques**. 1st Joint Trans - Atlantic Fisheries Technology Conference – TAFT, 2003, June 11–4; Reykjavik, Iceland.

BRANDINI, F.P.; SILVA, A.S.; PROENÇA, L.A. **Aquicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento Sustentável**. Oceanografia e Maricultura. Brasília: CNPQ, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA**. Brasília, 1980. 165p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001: Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos**. Disponível em <http://www.Anvisa.gov/legis/resol./1201_rede.htm>. Acesso em: 27 ago. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. Coordenação de Laboratório Animal. **Manual de análise microbiológica de produtos de origem animal e água**. Brasília, 2002. 196p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. **Diário Oficial**, n.124-E, 02 jul. 1998. Seção 1, p.6. Aprova o regulamento técnico e princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II e III.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Parâmetros de qualidade das águas segundo o seu uso preponderante**. Resolução n.20. 18/06/1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conamalres/res86/res2086.html>>. Acesso em: 20 ago. 2003.

BRUGÈRE, C.; RIDLER, N. 2004. Global aquaculture Outlook in the next decades: an analysis of national aquaculture production forecast 2030. FAO Fisheries Circular nº.1001. Organización de las naciones unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO)

CABELLI, V.J. et al. A marine recreational water quality criterion consistent with indicator concepts and risk analysis. **Journal of Water Pollution Control Federation**, v.55, n.10, p.1306-1314, 1983.

CADOGAN, M. **O livro dos frutos do mar**. São Paulo: Manole, 1992. 120p.

CAPORALE, V.; GIOVANNINI, A.; DI FRANCESCO, C.; CALISTRI, P. 2001. Importance of the traceability of animals and animals product in epidemiology. *Revue Scientifique et technique de l'Office International des Epizooties (OIE)*, Vol 20 (2), August 2001, 372-378 pp.

CAVALCANTE, C.E.M. de H.; SILVA, V.L. da; SALGUEIRO, A.A. Avaliação microbiológica da água do riacho Cavouco, Recife - PE. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 57, p.45-49, set./out. 1998.

CERRUTTI, R. L.; BARBOSA, T.C.P. Estudo da qualidade das águas superficiais da baía norte, área da grande Florianópolis, SC. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 11. Itajaí, 1997. Anais... Itajaí: 1997, p. 109-111.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Poluição das águas no estuário e Baía de Santos**. São Paulo, 1978. 2v.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Relatório de balneabilidade das praias paulistas 2002**. São Paulo, 2003. 206p.

COELHO, C; SIMÕES C. M.; BARARDI, C. Hepatitis: A virus detection in oyster (*Crassostrea gigas*) in Santa Catarina State, Brazil, by reverse transcription – polymerase chain reaction. *Journal of Food Protection*. v. 66, n.3, 2003a p507 – 511.

COLWELL, R.R. et al. **Vibrios in the environment**. New York: Willey Interscience, 1984. 634p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Relatório de balneabilidade das praias paulistas 2002**. São Paulo, 2003. 206p.

COOK, D.W. Microbiology of bivalves molluscan shellfish. In: WARD, D.R.; HACKNEY, C. **Microbiology of marine food products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. cap.2, p.19-34.

COSTA, S.W. **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Aquicultura e Pesca**. Boletim técnico. Florianópolis: Epagri, 1997.

DATE, C.J. **Banco de dados: Fundamentos**. 1º ed. Rio de Janeiro: Campus. 1985

DERRICK, S.; DILLON, M. **A Guide to Traceability within the Fish Industry** 2004. sippo, Eurofish, 2004.

DLV & SGS Control (2001a). Traceerbaarheid en handhaafbaarheid van GGO's (in Dutch). Report ref.: Rom0133/LvG

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). **Manual do cultivo do mexilhão *Perna perna***. Porto Alegre, 1994. 140p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Situação da Maricultura em Santa Catarina. Comunicação pessoal pro e-mail. Epagri/Cedap. Florianópolis 2004.

NETO, F.M.O. **Síntese informativa da produção de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) no estado de Santa Catarina em 2006**. Boletim técnico. Florianópolis: Epagri/Cedap, 2007. Disponível na url: <http://www.epagri.rct-sc.br>

ESPINOLA, O.; DIAS, R.R.C. O mexilhão como matéria - prima alimentar. **ABIA/SAPRO**, n. 47, p.10-30, abr. 1980.

FAO. **Assurance of seafood quality**. Fisheries technical paper nº334. Roma: FAO 1994.

FAO. **El Estado de los recursos pesqueros: tendencias de la producción, aprovechamiento y comercio**. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/003/X8002s04.htm>>. Acesso em: 04 jul. 2001.

FAO Committee on Fisheries, Sub-Committee on Fish Trade, 2002. Traceability of Products from Fisheries And Aquaculture. Bremen, Germany.

FAO Committee on Fisheries, Sub-Committee on Fish Trade, 2004. Industry workshop on traceability, Bremen, Germany.

FAO. **Overview of fish production, utilization, consumption and trade 2004** - based on 2002 data by Stefania Vannuccini. 2004.

FAO. Estatísticas da Pesca. Roma: FAO, v91, 2000, p.141.

FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. Fishstat Plus: Universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production: quantities 1950-2005, Aquaculture production: values 1984-2005; Capture production: 1950-2005; Vers. 2.30. Disponível na url: <http://www.fao.org>

FDA (U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION) 2003. Center for Food Safety & Applied Nutrition (CFSAN), Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook.

FDA (U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION) 2003b. National Shellfish Sanitation Program (NSSP), Guide for the Control of Molluscan Shellfish.

FDA (U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION) 2004. Establishment and Maintenance of Records. Under the Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of

2002. Final Rule. Federal Register / Vol. 69, nº236 / Thursday, December 9, 2004.

Food Standards Agency. 2002 - FSA. Traceability in the food chain: a preliminary study. FSA, Food Chain Strategy Div. London, England.

FREDERIKSEN, M; BREMNER, A. Fresh fish distribution chains - An Analysis of three Danish and three Australian chains. **Food Australian**, 54, 117-123, 2001.

FREDERIKSEN, M., GRAM, L. 2004 Assessment and management of seafood safety and quality. *FAO Fisheries technical paper* N° 444. H. H. Huss, L. Ababouch y L. Gram (Eds.). Organización delas Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Roma 2004. 230p.

FURNESS, A. 2000. Understanding RFID. A guide to radio-frequency identification technologies and applications. Vicarage Publications Ltd, Halifax.

LOÏC FAUCHON, Presidente do Conselho Mundial da Água, em discursos durante Conferência realizada em 23/11/2006 na Agencia Nacional Águas (ANA), disponível na url: http://www.ana.gov.br/SalaImprensa/noticiasExibe.asp?ID_Noticia=240

FERNADES, A. M. 2004 *Uso do ensaio cometa para avaliar os efeitos de contaminantes biológicos e químicos em hemócitos de ostras cultivadas em Santa Catarina*. Florianópolis. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. UFSC).

FERNANDES, F.C. **Ecologia e biologia do mexilhão *Perna perna* na Região de Cabo Frio – Brasil**. São Paulo, 1981. 145p. Tese (Doutorado) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

FERNÁNDEZ-ARMESTO, F. **Comida: uma história**. São Paulo: Ed. Record, 2004. 362p.

FERREIRA, J.F.; BAINY; MARQUES 2000 Qualidade de mexilhões e ostras cultivadas em Santa Catarina. Implicações para uma gestão patrimonial de recursos naturais renováveis em zonas costeiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, Florianópolis, Resumos...Florianópolis: SIMBRAQ.

FERREIRA, J.F.; MAGALHÃES, A. R. M. Desenvolvimento de cultivo de mexilhões em Santa Catarina (sul do Brasil). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DEL MAR, 1995, Mar del Plata, Argentina.. **Resumos**: Mar del Plata, 1995. p. 80.

FERREIRA, J.F.; MAGALHÃES, A. R. M. Crescimento do Mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) em sistema de cultivo em Santa Catarina. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 12., 1991. **Resumos**. p. 32.

FERREIRA, J.F.; MAGALHÃES, A. R. M.; FREITAS, M. The Biofouling on Brazilian Marine Mussel Culture. In: INTERNATIONAL MALACOLOGICAL CONGRESS, 12.,1995, Vigo. **Abstracts**. Vigo,1995. p. 483-484.

FRANCO, B.D.G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

FREDERIKSEN, M.; GRAM, L. 2004. Traceability. Assessment and management of seafood safety and quality. FAO Fisheries technical paper N° 444. H. H. Huss, L. Ababouch y L. Gram (Eds.). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma 2004. 230 pp.

FURTADO, S.M.B.; DOMINGOS, T.H.; SOARES, A.K. Determinação da composição centesimal e minerais de moluscos (*Mytella falcaja* e *Anomalocardia brasiliiana*) mais consumidos no estado do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., Porto Alegre, 1998. **Resumos**. Porto Alegre: UFRS, 1998.

GALLAGHER, T.P.; SPINO, D.T. The significance of numbers of coliform bacteria as an indicator of enteric pathogens. **Water Research**, v. 2, n. 2, p.169-75, 1968.

GALVÃO, J.A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões Perna perna (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP**. 109p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

GELDREJCH, E.E. **Fecal coliform concepts in stream pollution**. S.l.: Water and Sewage Works, 1967.

GELDREICH, E.E; VAN DONSEL, D.J. *Salmonellae* in freshwater pollution. In: NATIONAL SPECIALITY CONFERENCE ON DESINFECTATION, Amherst, 1970. **Resumos**.

GELLI, V.C.; CARNEIRO, M.H. **Situação atual da pesca e da maricultura no litoral Norte de São Paulo**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, APTA. Instituto de Pesca. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, 2003. 30p.

GERMANO, P.M.L; GERMANO, M.I.S; OLIVEIRA, C.A.F. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Higiene Alimentar**, v.12, n.53, p.30-37, jan./fev. 1998.

GUILHERME, E.F.M.; SILVA, J.A.M.; OTTO, S.S. *Pseudomonas aureginosa*, como indicador de contaminação hídrica. **Higiene Alimentar**, v. 14, n.76, p.43-47, set. 2000.

HENDRICKS, C.W.; MORRISON, S.M. Multiplication and growth of selected enteric bacteria in clear mountain stream water. **Water Research**, n.1, p.567-576, 1967.

HERNANDEZ, C.P. **Microbiologia do pescado**. Piracicaba: ESALQ, Depto. Agroindústria, Alimentos e Nutrição, 1985. 25p.

HOFSTEDDE, G.J. (2002). Transparency in Netchains. KLICT position paper.

HOFSTEDE, G.J. (2003). Transparency in Netchains. Proceedings EFITA, Conference 5-9 July 2003, Debrecen Hungary.

HUSS, H.H.; REILLY, A.; EMBAREK, P.K.B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, v.11, p.149-156, 2000.

ICEPA/SC. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2003 – 2004: desempenho da pesca e aqüicultura**, 2004.

JAY, J.M. **Microbiología moderna de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1994. 804p.

JAY, J.M. Meats, poultry and seafoods. In: BEAUCHAT, L.R. **Food and beverage mycology**. 2.ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1987. cap.4, p.155-203.

JOSÉ, V.F. **Bivalves e a segurança do consumidor**. 1996. 182p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. 1995 Tratamento de esgoto doméstico. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720p.

JOSÉ, V.F.; ANTUNES, S 1997 Controle Sanitário de Bivalves no Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIENCIAS DO MAR, Resumo expandidos. 7., Santos: USP, p.33-35.

KETELAARS, N.J.J.P.; TOP, J.L.; VERDENIUS, F. Utilising the added value of tracking & tracing (in Dutch) in: VMT nr 13, 2002, p. 30-33.

KFIR, R.; BURGER, R.; IDEMA, G.K. Detection of Salmonella in shellfish grown in polluted seawater. In: MORRIS, R.W. **Health-related water microbiology**. New York: Pergamon Press, 1992. p.41-44.

KLAPPENBACH, M.A. Lista preliminar de los mytilidae brasilleños con claves para su determinación y notas sobre su distribución. In: **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.37, p.327-352, 1964. Suplemento.

LALOO, S. et al. Bacteriological quality of raw oyster in Trinidad and the attitudes, knowledge and perceptions of the public about its consumption. **International Journal of Food Microbiology**, v. 54, n. 9, p.99-107, 2000.

LAMPARELLI, C.C. **O bivalve *Perna perna* (Linnaeus, 1758) como amostrador biológico das condições ecológico-sanitárias de águas costeiras**. 1987. 124p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

LIRA, A. de A. et al. Aspectos sanitários do ambiente aquático onde são capturados moluscos bivalves para consumo no Grande Recife, PE. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 77, p. 53-57, out.

2000.

LOGULLO, R.T. **A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis, SC.** 2005. 140p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MAGALHÃES, A. R. M. **Teor de Proteína do Mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) (Molluca, Bivalvia), em Função do Ciclo Sexual.** 1985. 117p.. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Fisiologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 1985.

MAGALHÃES, A.R.M.; BOEHS, G. **Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente.** Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, p. 865-869, 2004.

MARENZI, A. Ordenação e disciplinamento na ocupação de uma enseada por um parque de cultivo de mexilhões, utilizando-se sistemas de informação geográficas (SIG). In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 7, 1997, Santos. **Resumos expandidos...** Santos: COLACMAR, 1997.

MARQUES, H.L.A. **Criação comercial de mexilhões.** São Paulo: Nobel, 1998. 111p.

MARQUES, H.L.A; PEREIRA, R.L. **Levantamento e dimensionamento preliminares das áreas mais favoráveis para a prática da mitilicultura no Litoral do município de Ubatuba, estado de São Paulo.** Ubatuba: Instituto de Pesca, 1989. 10p. (Boletim Técnico do Instituto de Pesca, 13)

MARTINS, M.T. Caracterização microbiológica das praias da Baixada Santista. In: SEMINÁRIO SOBRE UMA SINTESE DO CONHECIMENTO SOBRE A BAIXA DA SANTISTA, Santos, 1983. **Resumos.** São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1983a. v. 1, p. 81.

MARTINS, M.T. Isolamento de *Vibrio* e *Salmonella* em moluscos bivalves e sua relação com a qualidade da água. **Higiene Alimentar**, v. 2, n. 3, p. 55, 1983.

MCKEAN, J. D. 2001. The importance of traceability for public health and consumer protection. *Revue Scientifique et technique de l'Office International des Epizooties (OIE)*, Vol. 20 (2), August 2001, 363-371 pp.

NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS. Microbiological criteria for raw molluscan shellfish. **Journal of Food Protection**, v. 55, n. 6, p. 463-480, June 1992.

NORT, E. Importância do controle físico na qualidade do pescado. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, Santos, 1988. **Palestras.** Santos, 1988.

NOTERMANS, S.; BEUMER, H. **Traceability of Animal Feed**. In LEES M. ed, Food Authenticity and Traceability, Cambridge UK: Woodhead Publishing, 2003, pp 518-553

OETTERER, M. **Agroindústrias beneficiadoras de pescado cultivado-unidades modulares e polivalentes para implantação, com enfoque nos pontos críticos higiênicos e nutricionais**. Piracicaba, 1999. 199p. Tese (Livre-docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, T.; LORENZI, L. Avaliação microbiológica das águas da baía do Babitonga. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4, Porto Alegre, 2004. **Anais...** Porto Alegre: 2004.

OPARA, L.U.; MAZAUD, F. Food Traceability from field to plate. Outlook on Agriculture, 2001, v.30, nº4, pp. 239-247.

PAULA, C.R. Contribuição ao estudo das leveduras em praias da baixada santista. São Paulo, 1978. 86p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

PE/CE (PARLAMENTO EUROPEU / CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA) 2002. Regulamento (CE) nº178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de janeiro de 2002, pelo qual se estabelecem os princípios e os requisitos gerais da legislação alimentar, cria-se a Autoridade Européia de Segurança Alimentar e fixam-se procedimentos relativos a segurança alimentar. Diário Oficial da União Européia.

PELCZAR, M.J. Jr.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia, conceitos e aplicações**. São Paulo: Makron, 1996. cap.29, p.337-369.

PINHEIRO, A. A. Colimetria da água marinha em áreas de cultivo e extrativismo de mexilhões no município de Niterói, RJ. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.54, n.4. Belo Horizonte jul./ago. 2002.

PLUSQUELLEC, A. Enumeration of bacterial contamination of bivalves: monitoring the marine bacterial pollution. **Marine Pollution Bulletin**, v.14, n.7, p.160-263, 1983.

POLI, C.R.; LITTLEPAGE, J. Desenvolvimento do cultivo de moluscos no Estado de Santa Catarina. In: AQUACULTURA BRASIL, 1, Recife, **Anais...** Recife: 1998. pp.163-182.

POLI, C. R. et al (Org.). **Aqüicultura: Experiências Brasileiras**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Aqüicultura. Florianópolis: Multitarefa, 2004. 456p.

PORRELLI, P. et al. Interferência das características biométricas na composição centesimal de mexilhões *Perna perna* (L.) (compact disc). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 11., Piracicaba, 2003. **Resumos**. São Paulo: USP, 2003.

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1, 533p.

PROENÇA, C.E.M.; AVELAR, J.C.; NETO, F.M.O. Plataforma do agronegócio da malacocultura. Brasília: CNPq. MAPA, DPA, 2001. 76p.

PROGRAMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DA SANIDADE E DA QUALIDADE DE PRODUTOS DE ORIGEM EM ANIMAIS AQUÁTICOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA. Câmara Setorial de Maricultura, Conselho de Desenvolvimento Rural, Secretaria de Estado da Agricultura, 2005, 50 p.

RIGOTTO, C. Detection of adenovirus in shellfish by means of conventional-PCR, nested-PCR, and integrated cell culture (ICC/PCR). *Water Research*, v. 93, p. 297-304, 2005.

RUSSELL-HUNTER, W.D. Overview: planetary distribution of and ecological constraints upon the Mollusca. In: HUSSELL-HUNTER, W.D. ed *The Mollusca*, v.6, Ecology. Acad. Press, London, p. 1-27, 1983.

SANTOS, E. **Zoologia brasílica**: moluscos do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia, 1982. 141p.

SCHMITT, J.F. **Monitoramento bacteriológico (colimetria) da água e dos moluscos cultivados na enseada da Armação do Itapocoroy**. 1998. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 1998.

SCHWÄGELE, F. 2005. **Traceability from a European perspective**. *Meat Science*, 71: 164-173.

SEIBER, E.L. 2002 Determinação de elementos traço em amostras de água do mar, sedimento, mexilhões e ostras, da região da costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, por espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado. Florianópolis. 126p. (Tese de Doutorado em Química Analítica – UFSC).

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica da água**. Campinas: ITAL, 2000. 99p.

SILVEIRA, C.S. **Vigilância em saúde**: Meio Ambiente e Saúde Pública. O caso do Município de Florianópolis – SC., 1999, 96 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

SIMCOPE – II Simpósio de Controle do Pescado – Mesa Redonda: Rastreabilidade na Pesca e Aqüicultura, mediadora: Dra. Maria Oetterer, ESALQ, USP, São Paulo, 2006.

SMITH, G.C.; TATUM, J.D.; BELK, K.E.; SCANGA, J.A.; GRANDIN, T.; SOFOS, J.N. **Traceability from a US perspective**. *Meat Science*, v. 71: 174-193. 2005

SOUZA, R.C.C.L. de. Bivalves marinhos introduzidos no Brasil. ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 18., Rio de Janeiro, 2003. **Resumos**. Rio de Janeiro: UERJ, 2003.

TAVARES, M. et al. Métodos sensoriais, físicos e químicos para análise de pescado. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, Santos, 1988. **Resumos**.

THOMPSON, M.; SYLVIA, G.; MORRISSEY, M.T. **Seafood Traceability in the United States: Current Trends, System Design, and Potential Applications**. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety, Vol. 1, 2005, Institute of Food Technologists.

TRACEFISH 2002. Traceability of fishery products – Specification on the information to be recorded in farmed fish distribution chains. November 2002. European Comisión and Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture (Fiskeriforskning). 40 pp. Disponible na url: <http://www.tracefish.org>

USDA (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRUCULTURE) 2004. Mandatory Country of Origin Labeling (COOL) of Fish and Shellfish; Interim Rule. Federal Register / Vol. 69, nº 192 / Tuesday, October 5, 2004.

VAN DORP, C.A. (2003a). A Traceability Application based on Gozinto graphs. Proceedings EFITA 2003 Conference 5-9 July 2003, Debrecen Hungary.

VAN DORP, C.A. (2003b). Tracking and tracing business cases: incidents, accidents and opportunities. Proceedings EFITA 2003 Conference 5-9 July 2003, Debrecen Hungary.

VERDENIUS, F.; BEUMER, H. Traceerbaarhied: eisen en standaarden (in Dutch) in: VMT nr 12, 2003, p.19-22.

VERNÈDE, R.; VERDENIUS, F.; BROEZE, J. Traceability in Food Processing Chains – State of the art and future developments of tracking and tracing systems. version 0.5, Agrotechnology & Food Innovations Bv, Netherlands, 2003.

VINATEA, C. E. B. **Detecção e quantificação de polivírus em ostras-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) experimentalmente inoculadas através de cultura celular e RT-PCR**. 2002. 78 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

WILSON, T.P.; CLARKE, W.R. Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the internet to deliver traceability. **Supply Chain Management** v. 3, nº3, pp. 127-133.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Food safety issue associated with products from aquaculture**. Roma: FAO, 1999. (Report of a Joint FAO/NACA/FAO Study Group. WHO Technical Report Series, 883)